

App. mil.

67

m-5

App. mil.

Kamoke

67^m - (5)

<36635620930012

<36635620930012

Bayer. Staatsbibliothek





Fünfte Abtheilung.

Die

G e s c h ü t z - R ö h r e

und

die **Gegenstände** zum **Anfertigen** und

Untersuchen derselben.

Fünfte Abtheilung.

Die

Geschichte - Röhre

und

die Gegenstände zum Aufträgen und

Untersuchen derselben.

Fünfte Abtheilung.

Die Geschützröhre und die Gegenstände zum Anfertigen und Untersuchen derselben.

I. Die Geschützröhre.

A. Eintheilung der Geschützröhre.

Sie werden im Allgemeinen in:

Kanon-

Haubitz- und

Mörser-

Röhre getheilt.

} *Wurfgeschütz-*

Jede dieser 3 Hauptklassen hat, nach der verschiedenen Grösse der bei ihnen angewandten Geschosse, ihre verschiedenen Unterabtheilungen — *Kaliber* — die bei den Kanonröhren nach dem Gewicht der zugehörigen eisernen Kugel, bei den beiden Klassen der Wurfgeschützröhre aber nach dem Gewicht einer kalibermässigen steinernen Vollkugel (welche ehemals aus ihnen geworfen wurde) benannt werden. 3pfündige Kanonröhre, 7pfündige Haubitzröhre, 7pfündige Mörserrohre etc.

Nur 3 Arten Mörserrohre machen hiervon eine Ausnahme: die Schaftmörserrohre, welche nach der besondern Einrichtung ihres Untergestells (Schafts), die Handmörserrohre, welche nach der leichten Handhabung des ganzen Mörsers und die Steinmörserrohre, welche nach

den, eigenthümlich nur aus ihnen geworfenen Geschossen (Steinen), benannt werden.

Einige Kaliber der Kanonen haben, zu bestimmten Zwecken, eine *verschiedene Stärke des Metalls*, oder eine *verschiedene Länge der Seele*; wonach es in erster Beziehung *leichte* und *schwere*, in letzter Beziehung *kurze* und *lange* Röhre ein und desselben Kalibers giebt.

Hinsichts der Anwendung werden sämtliche Röhre in *Feld-*, *Belagerungs-* und *Festungs-* Geschützröhre, und Hinsichts des Materials, woraus sie gefertigt sind, in *broncene* und *eiserne* Röhre getheilt.

In der Preussischen Artillerie giebt es vorschriftsmässig, folgende Röhre:

a. Kanonröhre.

3pfündige	broncene	und	eiserne
6pfündige	dito		dito
12pfündige	dito		dito
	leichte	schwere	
24pfündige	broncene	und	eiserne
	kurze und lange		kurze und lange

b. HaubitZRöhre.

7pfündige	broncene
10pfündige	dito
25pfündige	dito und eiserne.

c. Mörserröhre.

Schaftmörser	broncene
Handmörser	dito
7pfündige	dito
10pfündige	dito und eiserne
25pfündige	dito dito
50pfündige	dito dito
Steinmörser	(nicht) dito

Von diesen gehören ausschliesslich:

a. Zur Feld-Artillerie.

6pfündige broncene 12pfündige broncene leichte Kanonröhre, 7 und 10 pfündige Haubitizröhre.

b. Zur Belagerungs-Artillerie.

12pfündige broncene schwere, 12pfündige eiserne, 24pfündige broncene und eiserne, kurze und lange, Kanonröhre, 25pfündige broncene und eiserne Haubitizröhre, Handmörseröhre, 7 pfündige Mörseröhre, 25 und 50 pfündige broncene und eiserne Mörseröhre.

Anmerkung. Wenn bei Belagerungen 6 pfündige Kanonen und 7 pfündige Haubitzen gebraucht werden (in den Flügelbatterien etc.) so werden diese Geschütze von der Feld-Artillerie entnommen.

c. Zur Festungs-Artillerie.

3pfündige broncene und eiserne, 6pfündige eiserne Kanonröhre; Schaftmörseröhre, 10 pfündige broncene und eiserne Mörseröhre, Steinmörseröhre, und alle Röhre der Belagerungs- und Feld-Artillerie; doch dürfen die leichten broncenen 12pfündigen Röhre (der Feld-Artillerie) in hohe und niedere Rahmenlaffeten, des grossen Rücklaufs halber, nicht gelegt werden.

Anmerkung. Die 3pfündigen eisernen Röhre werden nicht mehr gegossen; fallen demnach beim Unbrauchbarwerden nach und nach aus. Sollten sie indess später wieder in Aufnahme kommen, so müsste eine der neuern Zeit angemessene Konstruktion erfolgen, da die alten Röhre von dieser zu bedeutend abweichen. Aus diesem Grunde ist auch eine Zeichnung von ihnen nicht aufgenommen.

B. Beschreibung der Geschützröhre im Allgemeinen.

Der innere hohle Raum jedes Rohrs heisst die *Seele*, die vordere Oeffnung derselben — *Mündung*, der

hinten geschlossene Theil — *Boden*, die Mittellinie — *Axe*. (Rohr und Seelenaxe müssen beim gut gearbeiteten Geschütz zusammen fallen.)

Unter *Kaliber des Rohrs* versteht man die *Weite der Seele*; es wird gewöhnlich nach dem Durchmesser der Mündung bestimmt.

Durchmesser der Mündung, *Bohrungsdurchmesser* und *Durchmesser der Seele* sind gleichbedeutende Benennungen.

Der feste Theil des Rohrs welcher die Seele umgiebt, heisst *das Metall* — *die Metallstärken*; bei Kanonen und Haubitzen wird auch der Boden des Rohrs die *Metallstärke vor dem Stofs* — *der Stofs* — genannt. Eben so gebräuchlich ist die Benennung „*Wände des Rohrs*“ auf das die Seele an den Seiten umgebende Metall.

Der Raum, welcher oberhalb einer in die Seele gelegten Kugel, zwischen der grössten (senkrecht auf der Seelenaxe stehenden) Kreisfläche dieser letzten und dem Kaliber übrig bleibt, heisst der *Spielraum*; seine Grösse wird in Hunderttheilen eines Zolles nach der *Differenz* des Bohrungsdurchmessers (Durchmessers der Mündung) und des grössten zulässigen Durchmessers der Kugel bestimmt.

Anmerkung. Nach einer neuern Bestimmung wird der vorschriftsmässige Spielraum nicht wie früher *nach dem Normal-Durchmesser* der Kugel, sondern nach dem *grössten zulässigen Durchmesser* derselben oder dem Durchmesser der grossen Kugelleere bestimmt.

früher	{	6pfündiges Kaliber	3,60"
		Norm. Durchm. der Kugel	3,46"
		vorschriftsmässiger Spielraum	0,14"
jetzt	{	6pfündiges Kaliber	3,60"
		grösster Durchmesser der Kugel (Durchmesser der grossen Kugellehre)	3,52"
		vorschriftsmässiger Spielraum	0,08"

Der *Boden der Seele* wird zur Vermeidung der nachtheiligen scharfen Kanten mit $\frac{1}{8}$ seines Durchmessers *abgerundet*. Dicht an dieser Abrundung geht von der Seele nach der obern Metallfläche des Rohrs das Zündloch, zur Hineinleitung des Feuers nach der Ladung. Es steht senkrecht auf der Seelenaxe und liegt mit dieser in einer und derselben Verticalebene; ausser beim Handmörser ist es bei allen Röhren 0,25" im Durchmesser weit.

Der Theil des Rohrs nach der Mündung wird *vorn*, der entgegengesetzte *hinten* genannt, wonach *rechte* und *linke* Seite sich bestimmen.

Alle *Abmessungen* der Röhre werden in der Regel nach Zollen und Hunderttheilen in Duodecimal-Mass gemessen oder nach Theilen des Norm. Kugeldurchmessers proportionirt, wobei der Kugeldurchmesser der Kanonen in 24, der, der Wurfgeschütze in 48 gleiche Theile (Partes) getheilt wird.

Das *Gewicht* der Röhre richtet sich nach den Metallstärken und der Länge und wird im allgemeinen nach dem Nenngewicht der zugehörigen Kugel bestimmt.

C. Beschreibung der Kanonröhre.

Die Kanonröhre unterscheiden sich von den Haubitzen- und Mörsern durch eine verhältnissmässig *grössere Länge* und durch *eine andere Form der Seele*, welche bei ihnen durchweg *gleich weit (cylindrisch)* ist.

Bei jedem Kanonrohr wird das *eigentliche Rohr*, die *Traube mit der Bodenverstärkung* und die *äussern Theile* unterschieden.

a. *Das eigentliche Rohr besteht aus*

dem Bodenstück *F.* Fig. 2. Bl. II. c.

dem Zapfenstück *G.*

dem Langenfelde *H.* mit

dem Kopf *J.*

Das *Verhältniss* dieser Theile zu einander ist, wenn die Länge des Kopfs $= 1$ angenommen wird, ungefähr wie 3 : 2 : 4 : 1.

Die *ganze Länge* des Rohrs beträgt 18 Kugeldurchmesser bei den Feld-Kanonröhren, und 21 bis 23 bei den Festungs-Kanonröhren. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch das 6pfündige eiserne Rohr, welches nur $16\frac{1}{2}$ und das kurze 24pfündige bröncene und eiserne Rohr, welche nur $12\frac{1}{2}$ Kugeldurchmesser lang sind.

Zur Begrenzung der vorhin gedachten Theile, sind die Friesen, das Rundstäbchen und das Plättchen; und zwar: *u Frieze des Bodenstücks*, (*Bodenfrieze*, *höchste Frieze*) *q Frieze des Zapfenstücks*, *r Frieze des Langenfeldes*, *s Rundstäbchen des Kopfs*, *t Plättchen an der Mündung*. Die höchste Frieze und das Plättchen begrenzen somit das eigentliche Rohr.

Die Friesen verbinden sich mit den Theilen wozu sie gehören, entweder durch *halbe Kehlen* oder auch, wie die höchste Frieze bei den meisten Röhren, durch ein *Karnies*. Die höchste Frieze mit ihrem zugehörigen Karnies oder halben Kehle zusammen, bildet das Bodenge-simse. Bei den eisernen Röhren sind keine Friesen am Zapfenstück und Langenfelde vorhanden, sondern es werden bei ihnen diese Theile nur durch halbe Kehlen verbunden.

Das Bodenstück, Zapfenstück und das Langenfeld *verjüngen* sich mehr oder weniger nach vorn; der Kopf hingegen nimmt mit einer Schweifung nach dieser Seite in der Stärke zu, — *Erhöhung des Kopfs* —; der *größte Durchmesser des Kopfs* steht aber von der Mündung etwas zurück und verbindet sich mit dem Plättchen durch die *vordere Abrundung des Kopfs*. Kanonröhre, bei denen die Metallstärke im Bodenstück dem Durchmesser der Kugel gleich ist, heissen *vollgütige Röhre*.

Damit die scharfe Kante der Bodenfrieze nicht die Richtsohle beschädige, wird jene bei allen Röhren, so weit sie diese berührt, unten abgerundet.

b. Die Traube mit der Bodenverstärkung.

Die Bodenverstärkung *E.* Fig. 1 und 2. Bl. II. c. bildet einen abgekürzten Kegel; sie verstärkt den Stofs — Boden — des Rohrs und wird durch das *Bändchen* *n* Fig. 2 und 6. mit dem *Traubenhalse* *D.* und durch diesen mit der eigentlichen *Traube* *C.* verbunden. Der Traubenhals ist geschweift, und die Traube nicht immer ganz sphärisch; beide befördern die bessere Handhabung des Rohrs.

c. Die äussern Theile.

Dahin gehören die *Schildzapfen* mit ihren *Scheiben*, die *Henkel*, der *Aufsatz* und das *Korn*.

aa. Die Schildzapfen *K.* Fig. 2. u. s. w. sind cylindrisch und ungefähr einen Kugeldurchmesser lang und stark; (bei eisernen Röhren im Allgemeinen stärker als bei bronceenen), mit ihnen ruht und bewegt sich das Rohr in dem Schildzapfenlager der Laffete. Die Axe derselben, *Schildzapfenaxe*, steht rechtwinklicht auf der durch die Seelenaxe gedachten Vertikalebene; der Punkt wo sie diese Ebene durchschneidet, heisst der *Lagerpunkt*, welcher entweder in der Seelenaxe selbst (bei den Feld-Kanonröhren) oder um die halbe Seelenweite, bei einigen Röhren um die halbe Schildzapfenstärke, versenkt ist (bei den Belagerungs- und Festungskanonröhren.) Niemals aber liegt dieser Lagerpunkt in dem *Schwerpunkt* des Rohrs, sondern mehr nach vorn, um die zum bequemerem Richten nöthige *Hinterwichtigkeit* zu erhalten.

Die Schildzapfenscheiben *v.* Fig. 2. vermehren die Haltbarkeit der Schildzapfen und geben dem Rohre eine festere Lage zwischen den Laffetenwänden.

bb. Die Henkel *L* (früher wegen ihrer Form Delphinen genannt) stehen mit der Mitte ihrer Länge genau über dem Schwerpunkt des Rohrs; sie dienen besonders zum Einhängen der *SH*aken beim Aus- und Einlegen der Röhre mit dem Hebezeug, weshalb nur die schweren bronzenen Röhre dergleichen erhalten. Die schweren eisernen Röhre erhalten aus dem Grunde ihrer zu geringen Haltbarkeit *keine* Henkel.

cc. Der Aufsatz und das Korn.

Von der Lage der Seelenaxe hängt, beim eingelegten Rohr in der Laffete, die Richtung und daher, bei gleicher Ladung, die Entfernung ab, in welcher das Geschoss fortgetrieben werden soll. Es ist demnach nöthig, äusserlich am Rohr, eine Linie festzustellen, die in einem gewissen Verhältniss zu der Seelenaxe steht, um danach die Lage der letzten genau beurtheilen zu können. Diese Linie ist die *Visirlinie*, welche durch die, mit der Seelenaxe in ein und derselben Verticalebene — *Visirebene* — liegenden beiden Punkte, dem *Visir* — *Visireinschnitt* — auf der Bodenfriese und dem *Korn* auf dem höchsten Metall des Kopfes, bestimmt wird. Liegen die beiden letztgedachten Punkte gleich hoch (gleichweit von der Seelenaxe entfernt) so geht die *Visirlinie* parallel mit der Seelenaxe und Röhre der Art werden *verglichene* genannt. Steht aber auch das *Visir* zu gewissen Zwecken höher als das *Korn*, in welchem Falle sich, verlängert gedacht, die *Visirlinie* mit der Seelenaxe vorn schneidet, so wird auch hierdurch das Verhältniss beider Linien zu einander bestimmt, wenn dem durch sie gebildeten Winkel — *Visirwinkel* — früher *natürlichen Erhöhungswinkel* — eine bestimmte Grösse gegeben wird.

Die Linie vom Auge des Zielenden, über das *Korn*, nach dem Ziele heisst die *Richtungslinie*; sie trifft mit der *Visirlinie* im *Korn* immer, im *Visir* aber nur in dem Fall zusammen, wenn das Geschoss horizontal (bei ver-

glichenen Röhren) oder mit einem Winkel fortgetrieben werden soll, der dem Visirwinkel gleich ist. In denjenigen Fällen hingegen, wo sich zur Erreichung grösserer Schussweiten, die Seelenaxe vorn mehr erheben muss, liegt das Visir, mit einem mehr oder weniger grössern Abstand, unterhalb der Richtungslinie. Die zu jeder Schussweite erforderliche Grösse dieses Abstandes ist durch Erfahrung genau ermittelt und in Zollen und Zolltheilen festgestellt. Das Mittel, diesen Abstand genau nehmen zu können, ist der *Aufsatz*. Sein, um die nöthige Zoll oder Zolltheile hoch gestelltes Visir — *Aufsatzvisir* — in die Richtungslinie gebracht, bringt die Visirlinie, event. Seelenaxe in die, der beabsichtigten Schussweite, entsprechende Lage.

Alle Belagerungs- und Festungs- Kanonröhre excl. 3pfündige Röhre sind *verglichen*.

Die 3pfündigen Röhre und die Feld-Kanonröhre haben, um die Weite des ersten Aufschlages (den Visirschuss) grösser zu erhalten, einen *Visirwinkel*, welcher bei den ersten auf 37 Minuten, bei den letzten auf $\frac{3}{4}^{\circ}$ oder 45 Minuten festgestellt ist.

Nur die 3pfündigen Röhre (als Flankengeschütz) und die Kanonröhre der Feld-Artillerie haben einen am Rohr bleibend befestigten Aufsatz; bei allen übrigen Kanonröhren der Festungs- und Belagerungs-Artillerie wird der *hölzerne Aufsatz* angewendet, der, als zum Ladezeug gehörig, besonders mitgeführt wird.

Der Aufsatz der 3pfündigen Kanon-Röhre A. Fig. 6. Bl. I. c. ist aus der *messingenen Platte* Fig. 1. und dem beweglichen *Schieber* Fig. 2. zusammengesetzt.

Die Platte wird so tief, als sie an den Seiten stark ist, in die Bodenverstärkung eingelassen und mit 4 Schrauben an dieselbe befestigt. Der Schieber, welcher aus dem *Kopf e* und den beiden *Blättern f* und *g* besteht, bewegt sich mit dem letzten Blatte (*g*) in der *Rinne a*

der Platte zwischen dieser und dem Rohre, und mit dem Blatte *f* in dem *Falz b* der Platte; die beiden *Streben d* der letzten kommen somit zwischen die beiden Blätter des Schiebers zu liegen und die obere Strebe verhindert, indem die in dem Schieber unten befindliche *Nietschraube h* daran stösst, das gänzliche Herausziehen des Schiebers. Auf der obern Kopffläche des letzten ist ein *Visireinschnitt* und an der hinteren Seite seines Blattes (*f*) eine *Zolleintheilung* angebracht. Die *Flügelmutter* auf der *Nietschraube (h)* drückt nach Erforderniss das Blatt *f* an die Aufsatzplatte und bewirkt somit in jeder beliebigen Höhe des Visirs die Feststellung des Schiebers. Der Schieber kann $1\frac{1}{2}$ " hoch herausgezogen werden, was bei den 3pfündigen Röhren zureichend sein dürfte; in ganz besondern Fällen, wo diese Länge nicht ausreicht, muss der hölzerne Aufsatz ebenfalls angewendet werden.

Der Aufsatz der übrigen Belagerungs- und Festungskanonröhre wird, wie schon bemerkt, nicht am Rohre befestigt. Um jedoch die untere gerade Fussfläche, des bei diesen angewandten hölzernen Aufsatzes, mit Sicherheit auf die Bodenfrieze stellen zu können, erhalten alle diese Röhre eine in die Bodenfrieze eingeschobene und mit 2 Schrauben befestigte *Platte p*. Fig. 2 und 5. Bl. IIc. deren obere Fläche genau horizontal (mit der Schildzapfenaxe parallel) liegt und sich oben mit dem höchsten Punkt der Bodenfrieze vergleicht.

Der Aufsatz der Feld-Kanonröhre besteht in der Hauptsache aus einer Stange — *Aufsatzstange* — *b'* Fig. 2. u. s. w. Bl. IXc., welche oben mit einem *Kopf* versehen ist, der aus einer *Platte* zum Unterfassen beim Herausziehen und aus einem *Visirrücken* zur Anbringung des Visirs besteht. Die runde Form der Stange wird, von oben bis auf eine gewisse Höhe von unten, an die hintere Seite fortgenommen, wodurch eine Fläche entsteht, auf der die *Zolleintheilung* mit etwas

größern Ziffern und die *Entfernungszahlen* der Schußweiten mit kleinern Ziffern, jedoch die letzten nur mit der Zahl welche die Hunderte angiebt, angebracht ist. Z. B. bei der 6pfündigen Aufsatzstange Fig. 3. steht bei $\frac{1}{4}$ " von oben eine 9, bei $\frac{1}{2}$ " eine 10, bei 1" eine 11 u. s. w. welches bedeuten soll, daß auf 9 Hundert Schritt der Aufsatz $\frac{1}{4}$ ", auf 10 Hundert Schritt $\frac{1}{2}$ " u. s. w. herausgezogen werden, also das Aufsatzvisir von dem Visir in der Bodenfrieze — oder die Richtungslinie über diesem Punkt, um so viel von der Visirlinie entfernt sein muß. Dieselbe Eintheilung befindet sich auch an der linken Seite der Stange. Diese Aufsatzstange wird in ein, senkrecht in die Bodenverstärkung und den Stofs gebohrtes *Loch*, dessen Durchmesser sich nach der untern Stärke der Stange richtet, eingelassen, und kann in diesem, nach der erforderlichen Höhe des Aufsatzvisirs, herausgezogen oder heruntergelassen werden. Auch die Platte des Kopfes der Aufsatzstange ist mit ihrer ganzen Stärke in der Bodenfrieze eingelassen.

Eine *Feder d'* Fig. 2 und 14. wird durch die *Schraube e'* Fig. 2. oberhalb in dem Loche befestigt, wodurch nicht allein das gänzliche Herausziehen der Stange verhindert wird, indem sich der unten rund gebliebene Ansatz der letzten daran stößt, sondern die Feder bewirkt auch, indem sie durch die *Stellschraube c'* an die Stange gedrückt wird, das Feststellen der Stange in jeder beliebigen Höhe des Visirs.

Damit die Stellschraube nicht herausgeschraubt werden und verloren gehen kann, wird sie etwas länger gemacht, als sie eigentlich sein soll und das an die Feder stossende Ende *aufgetrichtert*, wodurch beim Anziehen derselben sich innerhalb ein *Grad* umlegt, der das gänzliche Herausschrauben derselben verhindert.

Um den Schrauben die gehörige Befestigung geben zu können, überhaupt die Stelle oben hinter dem Auf-

satzloche mehr zu verstärken, erhält das Rohr einen Metallansatz *z* Fig. 1 und 11., welcher, da er gleich mit dem Rohre gegossen wird, der *Angufs* genannt wird.

Das Korn. — Es steht bei allen Kanonröhren auf dem höchsten Metall des Kopfes und zwar so, daß die vordere Fläche desselben in der Verlängerung des größten Durchmessers des Kopfes liegt. (Andere Stellungen des Kornes finden nur bei nicht vorschriftsmäßigen und fremden Röhren Statt). Das Korn der 3pfündigen und das der Feld-Kanonröhre läuft oben spitz zu; die Visir- und Richtungslinie geht über die höchste scharfe Kante desselben. Bei allen übrigen Kanonröhren hat das Korn oben eine gerade Fläche, welche mit einem, dem Visireinschnitt in der Bodenfrieze ähnlichen, Einschnitt versehen ist; die Visir- und Richtungslinie geht bei diesen durch die untere Linie des Einschnitts.

D. Beschreibung der Haubitzzröhre.

Die Haubitzzröhre sind *kürzer* als die Kanonröhre, aber *länger* als die Mörserröhre.

Die Seele derselben, welche ihrer Form nach von der, der Kanonröhre wesentlich verschieden ist, wird gewöhnlich in *Kammer x*. Fig. 3 und 9., *Kessel y*. und *Flug w*. getheilt.

Die Kammer ist cylindrisch, mit $\frac{1}{6}$ ihres Durchmessers am Boden abgerundet, beinahe $\frac{1}{2}$ Kaliber weit und $2\frac{1}{2}$ mal so lang. Der Kessel ist nach der Form des Geschosses mit der halben Weite des Fluges abgerundet, der Flug selbst ist *cylindrisch*. Bei der 25pfündigen Haubitze ist die Kammer *x*. Fig. 2. Bl. VI_c. und VII_c. *konisch* und mit ihrer halben hintern Weite am Boden abgerundet. Da sie sich unmittelbar an den cylindrischen Flug *w*. anschließt, so ist bei diesen Haubitzen ein Kessel nicht vorhanden.

Aeufserlich werden die Haubitzzröhre ebenso, wie

die Kanonröhre in *Bodenstück*, *Zapfenstück* u. s. w. getheilt; das Verhältniß dieser Theile zu einander ist, wenn die Länge des Kopfes gleich 1. angenommen wird, bei den 7 und 10 pfündigen Haubitzen ungefähr wie $2 : 2 : 1\frac{1}{4} : 1$., bei den 25 pfündigen Haubitzen etwas anders. Die ganze Länge des eigentlichen Rohrs beträgt 6 bis 7 Granatdurchmesser.

Das *Bodenstück* ist, außer bei dem 25 pfündigen bronzenen Rohr, bei allen übrigen Röhren *cylindrisch*; bei dem 7 und 10 pfündigen Rohr ist es auch das Zapfenstück. Das Gesetz der Verjüngung der Röhre in den Metallstärken nach der Mündung zu, findet auch bei den Haubitzzröhren Statt, denn obgleich bei dem 7 und 10 pfündigen Rohre das Zapfenstück äußerlich einen größern Durchmesser als das Bodenstück hat, so sind die Metallstärken des ersten doch geringer als die des letzten.

Sämmtliche Haubitzzröhre haben eine Verstärkung des Bodens und eine Traube mit Traubenhals, die der bei den Kanonröhren ähnlich ist.

Bei dem 25 pfündigen eisernen Haubitzzrohr ist die Bodenfrieze an den Seiten und bei dem 10 pfündigen Haubitzzrohr unten fortgenommen, damit die erste mit dem 25 pfündigen bronzenen Rohr nur ein und dieselbe Lafete gebraucht und die letzte bei der hohen Lage des Visirs (wegen großem Durchmesser des Zapfenstück) die nöthige Elevation erhalten kann.

Die untere scharfe Kante der Bodenfrieze ist, so weit sie die Richtsohle berührt, auch bei allen Haubitzzröhren abgerundet.

Die *Schildzapfen* sind im Verhältniß zu den übrigen Metallstärken, stärker als bei den Kanonröhren. Der *Lagerpunkt* liegt bei allen Haubitzzröhren in der Seelenaxe und wie bei den Kanonen, um das nöthige Hintergewicht zu erhalten, vor dem Schwerpunkt.

Alle bronzenen Haubitzzröhre haben Henkel.

Die 7 und 10pfündigen Haubitzzröhre sind nicht verglichen, der Visirwinkel beträgt bei den ersten $\frac{1}{2}^{\circ}$ bei den letzten 1° . Beide Arten Röhre haben ein *spitzes Korn* und als Feldgeschütze einen am Bodenstück befestigten *Aufsatz*, der dieselbe Einrichtung, wie bei den Feld-Kanonröhren hat, nur daß die *Entfernungszahlen* sowohl hinten als an der linken Seite der Aufsatzstange *fehlen*.

Die 25pfündigen Haubitzzröhre sind *verglichen*, haben am Bodenstück das eingeschobene Stück Metall zum Aufsetzen des hölzernen Aufsatzes und wie die Belagerungskanonröhre, ein stumpfes, mit dem visirartigen Einschnitt versehenes Korn. Das letzte hat bei allen Haubitzzröhren dieselbe Stellung wie bei den Kanonröhren.

E. Beschreibung der Mörserröhre.

a. Die Mörserröhre vom 7pfündigen aufwärts (incl. das Steinmörserrohr).

Sie unterscheiden sich von den Kanon- und Haubitzzröhren sowohl durch ihre bedeutende Kürze, als auch besonders durch die von jenen abweichende Konstruktion. Die *Seele* hat dieselbe Einrichtung wie die der 7 und 10pfündigen Haubitzzröhre und besteht demnach aus der cylindrischen *Kammer f.* Fig. 9 und 11. Bl. XIc., welche im Allgemeinen kleiner als bei den gleichnamigen Kalibern der Haubitzen ist, dem mit der halben Weite des Flugs abgerundeten *Kessel g.* und dem cylindrischen *Flug h.*

Dem Aeufsern nach wird jedes Mörserrohr in das *Bodenstück C.* *Mittelstück B.* und *Mundstück A.* getheilt, welche Theile ungefähr zu einander, wenn die Länge des Mundstücks = 1 angenommen wird, in dem Verhältniß wie $1\frac{1}{2} : \frac{3}{4} : 1$. stehen und sämmtlich *cylindrisch* sind. Die ganze Länge beträgt circa $3\frac{1}{4}$ Durchmesser der

zugehörigen Bombe. — Die vorgedachten Theile des Rohrs sind entweder durch *Karniefse*, welche bei einigen Röhren noch mit einem schmalen Bändchen versehen sind, oder nur durch das *Abrunden* des Mittelstücks, mit einander verbunden.

Das Bodenstück ist hinten mit seinem halben Durchmesser abgerundet, also halbkugelförmig; nur beim 7pfündigen Rohr ist es mehr segmentartig.

An dem Mundstück befindet sich oben die *Mundfriese a.* welche bei allen Röhren, ausser beim Steinmörser, denselben Durchmesser wie das Mittelstück hat und sich mit dem Mundstück entweder durch eine *halbe Kehle* oder durch ein schmales *Karnies* mit *Bändchen* verbindet.

Die *Schildzapfen D* sind am Bodenstück angebracht; ihre Axe schneidet die Seelenaxe und steht rechtwinklicht auf der Visir-Ebene. Ausser bei dem 7pfündigen und dem bronzenen und eisernen 25pfündigen Rohr, stehen dieselben so weit von der Abrundung des Bodenstücks entfernt, daß ihre Scheiben (*n*) sich mit dieser hinten vergleichen. Bei den 25pfündigen Röhren sind sie ziemlich in der Mitte des Bodenstücks angebracht und bei dem 7pfündigen Rohr treten sie, mit ungefähr $\frac{1}{4}$ ihrer Stärke, *hinter* demselben vor.

Nur das 7pfündige Rohr hat *keine* Schildzapfenscheiben, dagegen oberhalb jedes Zapfens eine *Strebe e.* Fig. 1 und 5. Bl. XIc.

Das *Zündloch* geht von der Abrundung des Bodens der Kammer, in der früher erwähnten Stellung, nach der Oberfläche des Rohrs. Nicht weit unter demselben befindet sich, zur Aufnahme des Mehlpulvers, die Zündmuschel *d.*

Die *Visir-Ebene* ist auf jedem Mörserrohr durch einen 0,05" tiefen und 0,03" breiten *Einschnitt*, auf der Mundfriese, dem Mittelstück und der Zündmuschel, bezeichnet.

b. Das Schaft- und Handmörser-Rohr.

Beide Arten Röhre (Bl. Xc.) unterscheiden sich von den andern Mörsern besonders dadurch, daß sie unter einem Winkel von 45° mit einer angegossenen *Fußplatte B.* verbunden sind. Zur Unterstützung in dieser Lage sind beide mit der vordern *Stütze c.* Fig. 4 u. 8. und der Schaftmörser noch mit den *Seitenstützen d.* Fig. 2 und 4. versehen.

Die Seele hat bei beiden Röhren dieselbe Form wie bei den andern Mörsern und auch die äussere Gestalt ist diesen ähnlich; weshalb das Handmörserrohr ebenfalls in *Bodenstück*, *Mittelstück* und *Mundstück*, das Schaftmörserrohr jedoch nur in *Bodenstück* und *Mundstück* getheilt werden kann.

Der Handmörser hat ebenfalls eine *Mundfrieze* welche mit dem Mittelstück gleichen Durchmesser hat und mit dem Mundstück durch eine *halbe Kehle* verbunden ist.

Die Visir-Ebene wird beim Handmörser durch eine in der Mundfrieze, im Mittelstück und Bodenstück eingeschnittene Linie bezeichnet, welche im Mittelstück von der scharfen Kante oben bis ungefähr zur halben Länge desselben, und im Bodenstück von der Abrundung des Mittelstücks an, über das Zündloch fort, bis zur Abrundung des Bodenstücks geht. Beim Schaftmörser geht zu demselben Zweck dieser Einschnitt von der Abrundung des Mundstücks oben, in einer ununterbrochenen Linie über den ganzen Mörser, bis zum Fuß.

Das Zündloch steht beim Handmörser wie bei den übrigen Mörsern ist jedoch, wegen der Anwendung von Rohrstoppen, nur 0,16 weit. Eine Zündmuschel hat dieser Mörser nicht, weil die Rohrstoppen in der Regel nicht (nur des Nachts) eingepudert werden.

Die *Entzündung der Ladung* beim Schaftmörser geschieht durch die Percussionsvorrichtung mittelst des Zündhütchens; ein eigentliches Zündloch hat dieses Rohr dem-

nach nicht, sondern an der rechten Seite ein *Muttergewinde b.* Fig. 3 und 4. zum Einschrauben des Zündstollens, welcher Seite 91. 3. Abtheilung bereits beschrieben und Bl. XVI_a. Fig. 21. gezeichnet ist. Das Muttergewinde ist mit seiner halben Weite unter der Seelenaxe versenkt.

Damit der nach innen gebogene Kopf des Hahns nicht an das Rohr anschlage, erhält das letzte die kleine *Vertiefung a.* Fig. 4 und 5.

Der *Fuss* des Schaftmörserers hat 2 *Ansätze f.* und *e.* Fig. 1, 4 und 6. zur festern Lage desselben und ausser dem *Einschnitt h.* für das Stollenblech (Seite 92. 3. Abtheilung) mehrere Einschnitte für die Theile des mit ihm verbundenen Perkussionsschlosses.

Das Schaftmörserrohr wird mit seinem Fuss durch 1 *Schraube* und 2 *Bolzen* auf den Schaft und das Handmörserrohr durch 4 *Bolzen* auf den Klotz befestigt.

Z u s a t z.

Die Schildzapfenringe zum 50pfündigen bronzenen Mörserrohr Bl. XIV_c.

Sowohl die Auseinanderstellung der Schildzapfenscheiben, als auch die Stärke der Schildzapfen ist bei dem eisernen 50pfündigen Mörserrohr grösser, als bei dem bronzenen. Um daher das letzte, erforderlichen Falls, auch in eine zum eisernen Rohr construirte Laffete legen zu können, werden die betreffenden Abmessungen desselben mit denen des eisernen Rohrs, durch aufgeschobene Ringe, *Schildzapfenringe*, gleich gemacht. Diese Ringe bestehen aus einer *Hülse*, welche die Zapfen verstärkt und aus einer mit der Hülse verbundenen *Scheibe*, welche die Auseinanderstellung der Scheiben vergrößert. Bei vorschriftsmässigen Röhren und Laffeten haben sie

genau die Abmessungen Fig. 4 und 5. wo dies nicht der Fall ist, werden ihre Dimensionen so bestimmt, daß beim Einlegen in die Laffete der vorschriftsmäßige Spielraum bleibt. Die Scheiben werden mit den Hülsen durch 8 Nietnägeln verbunden und die beiden ersten müssen nach der Länge der Schildzapfen gut geschweift sein. Durch Abdrehen oder Feilen wird die innere und äußere Fläche so bearbeitet, daß sie an den Theilen des Rohrs fest anschliessen und in dem Lager, in ihrer ganzen Länge, aufliegen. Wenn es irgend angeht, werden die Ringe warm auf die Schildzapfen getrieben.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in den Zeichnungen von den Kanon- und Haubitzen-Röhren. Bl. I_c. bis incl. Bl. IX_c.

(Die Buchstaben haben in allen diesen Blättern ein und dieselbe Bedeutung).

*Bl. I_c. α. Das 3pfündige
bröncene Kanonrohr.*

Fig. 1. *Die Aufsatzplatte
desselben von oben und von
hinten.*

a. Der Falz für das Blatt *g.*
des Schiebers.

b. Der Falz für das Blatt *f.*
des Schiebers.

c. Der Einschnitt für den
Kopf *e.* des Schiebers.

d. Die Streben.

Fig. 2. *Der Schieber zum
Aufsatz von oben, von hin-
ten, von unten und von der
Seite.*

e. Der Kopf mit dem Visir-
einschnitt.

f. Das hintere Blatt mit der
Zolleintheilung.

g. Das vordere Blatt.

h. Die Nietschraube mit der
Flügelmutter.

Fig. 3. *Die Traube mit Bo-
denverstärkung v. der Seite.*

Fig. 4. *Das Rohr im Län-
gendurchschnitt und von
vorn.*

Fig. 5. *Dasselbe v. hinten, v.
oben und im Durchschnitt
nach der Schildzapfen-Axe.*

Fig. 6. *Dasselbe von hinten.*

A. Der Aufsatz. B. gz. Fig. 1 u. 2.

Fig. 7. *Der hintere Theil des
Rohrs im Längen-Durch-
schnitt.*

Fig. 8. *Der hintere Theil des
Rohrs von oben.*

β. *Das 6pfündige eiserne Ka-
nonrohr.*

Fig. 9. *Das Rohr im Län-
gendurchschnitt und v. vorn.*

Fig. 10. *Dasselbe von hinten, von oben und im Querdurchschnitt.*

Bl. II c. α. Das 12pfündige bruncene Kanonrohr.

Fig. 1. *Das Rohr von hinten, im Längendurchschnitt und von vorn.*

B. Die Seele.

i. Die Abkantung derselben an der Mündung.

k. Das Zündloch.

l. Die Wände. (Das Metall.)

m. Der Boden (Metallstärke vor dem Stofs.)

Fig. 2. *Das Rohr von oben und im Querdurchschnitt.*

C. Die Traube.

D. Der Traubenhals.

n. Das Bändchen des Traubenhalses.

E. Die Bodenverstärkung.

F. Das Bodenstück.

o. Die höchste Friese, Friese des Bodenstücks.

p. Die eingeschobene Platte für den hölzernen Aufsatz.

G. Das Zapfenstück.

q. Die Friese des Zapfenstücks.

H. Das Langefeld.

r. Die Friese des Langenfeldes.

I. Der Kopf.

s. Das Stäbchen des Kopfs.

t. Das Plättchen an der Mündung.

u. Das Korn.

K. Die Schildzapfen.

v. Die Schildzapfenscheiben.

L. Die Henkel.

Fig. 3. *Einer der beiden Hen-*

kel im mittlern Längendurchschnitt.

Fig. 4. *Der Henkel im Querdurchschnitt.*

β. *Das 12pfündige eiserne Kanonrohr.*

Fig. 5. *Das Rohr von hinten, im Längendurchschnitt und von vorn.*

Fig. 6. *Dasselbe von oben und im Querdurchschnitt.*

Bl. III c. α. Das lange 24pfdg. bruncene Kanonrohr.

Fig. 1. *Die Bodenfriese mit der eingeschobenen Platte für den hölzernen Aufsatz.*

Fig. 2. *Das Rohr im Längendurchschnitt und von vorn.*

Fig. 3. *Dasselbe von oben und im Querdurchschnitt.*

Fig. 4. *Die Bodenfriese (des 24pfündigen eisernen Rohrs) mit der Platte für den hölzernen Aufsatz.*

Fig. 5. *Der Henkel im Querdurchschnitt.*

Fig. 6. *Der Henkel.*

β. *Das 24pfündige eiserne Kanonrohr.*

Fig. 7. *Das Rohr im Längendurchschnitt und von vorn.*

Fig. 8. *Dasselbe von oben und im Querdurchschnitt.*

Bl. IV c. α. Das kurze 24pfündige bruncene Kanonrohr.

Fig. 1. *Das Rohr von hinten,*

im Längendurchschnitt und von vorn.

Fig. 2. Die Traube mit der Bodenverstärkung von der Seite.

Fig. 3. Das Korn von vorn, von der Seite und von oben.

Fig. 4. Das kurze 24pfündige bruncene Rohr von oben und im Querdurchschnitt.

Fig. 5. Der Henkel von der Seite.

Fig. 6. Querdurchschnitt des Henkels.

β. Das kurze 24pfündige eiserne Kanonrohr.

Fig. 7. Das Rohr im Längendurchschnitt und von vorn.

Fig. 8. Dasselbe von hinten, von oben und im Querdurchschnitt.

Bl. V c. α. Das 6pfündige bruncene Kanonrohr.

Fig. 1. Das Rohr von hinten.

Fig. 2. Dasselbe im Längendurchschnitt.

Fig. 3. Dasselbe von vorn.

Fig. 4. Das Schild auf dem Bodenstück.

Fig. 5. Die Traube mit der Bodenverstärkung v.d. Seite.

Fig. 6. Das Rohr von oben.

Fig. 7. Dasselbe im Querdurchschnitt.

Fig. 8. Das Schild auf dem Langenfelde.

β. Das 12pfündige bruncene Kanonrohr.

Fig. 9. Das Rohr von hinten.

Fig. 10. Dasselbe im Längendurchschnitt.

Fig. 11. Dasselbe von vorn.

Fig. 12. Das Schild auf dem Bodenstück.

Fig. 13. Das Rohr von oben.

Fig. 14. Das Schild auf dem Langenfelde.

Bl. VI c. Das 25pfündige bruncene Haubitxrohr.

Fig. 1. Das Rohr von hinten.

Fig. 2. Dasselbe im Längendurchschnitt.

Fig. 3. Dasselbe von vorn.

Fig. 4. Die Traube mit der Bodenverstärkung von der Seite.

Fig. 5. Das Rohr von oben.

Fig. 6. Dasselbe im Querdurchschnitt nach der Linie $\alpha\beta$ in Fig. 5.

Fig. 7. Der Henkel im Quer- und Längendurchschnitt.

Bl. VII c. **Fig. 1.** Die Bodenverstärkung mit Traube des 25pfündigen eisernen Haubitxrohrs von hinten.

Fig. 2. Das Rohr im Längendurchschnitt.

Fig. 3. Dasselbe von vorn.

Fig. 4. — von hinten.

Fig. 5. — von oben.

Fig. 6. — im Querdurchschnitt.

Bl. VIII c. α. Das 7pfündige Haubitxrohr.

Fig. 1. Der Henkel im Längendurchschnitt, von oben und von vorn oder hinten.

Fig. 2. Das Rohr von hinten.

Fig. 3. Dasselbe im Längendurchschnitt.

w. Der Flug.

x. Die Kammer.

y. Der Kessel.

Fig. 4. Das Rohr von vorn.

Fig. 5. Dasselbe von oben.

Fig. 6. Dasselbe im Querdurchschnitt.

Fig. 7. Das Schild des 7 und 10pfündigen Rohrs auf dem Bodenstück.

β. Das 10pfündige Haubitzenrohr.

Fig. 8. Das Rohr von hinten.

Fig. 9. Dasselbe im Längendurchschnitt.

Fig. 10. Dasselbe von vorn.

Fig. 11. Der Henkel im Längendurchschnitt von der Seite und von hinten oder vorn.

Fig. 12. Das Rohr von oben.

Fig. 13. Dasselbe im Querdurchschnitt.

Fig. 14. Das Schild des 7 und 10pfündigen Rohrs auf dem Langenfelde.

Bl. IX c. Fig. 1. Das 6pfündige Rohr mit dem Aufsatz für Feldgeschütze von hinten.

z. Der Anguß des Rohrs.

Fig. 2. Ein Theil des 6pfündigen Rohrs mit dem Aufsatz und dem Zündlochstollen im Längendurchschnitt.

a'. Das, (senkrecht durch das Rohr gebohrte) Loch für die Aufsatzstange.

b'. Die Aufsatzstange.

c'. Die Stellschraube. B.g. F. 16.

d'. Die Stellsfeder. B.g. F. 14.

e'. Die Schraube zur Befestigung der Feder. B.g. F. 15.

f'. Der Zündlochstollen.

Fig. 3. Die 6pfündige Aufsatzstange von hinten.

Fig. 4. Die 12pfündige Aufsatzstange von hinten.

Fig. 5. Die 7pfündige Aufsatzstange von hinten.

Fig. 6. Die 10pfündige Aufsatzstange von hinten.

Fig. 7. Die 10pfündige Aufsatzstange von der linken Seite.

Fig. 8. Der Kopf der Aufsatzstange von hinten.

Fig. 9. Der Kopf der Aufsatzstange von der Seite.

Fig. 10. Der Kopf der Aufsatzstange von oben und von vorn.

Fig. 11. Der hintere Theil des 6pfündigen Rohrs mit dem Anguß, dem Loch für die Aufsatzstange, dem Einschnitt für die Aufsatzplatte und dem Zündlochstollen von oben.

Fig. 12. Der Zündlochstollen alter Art für 6pfündige Kanonen von der Seite mit mehreren Querdurchschnitten.

Fig. 13. Der Zündlochstollen alter Art für Handmörser von der Seite mit mehreren Querdurchschnitten.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in der Zeichnung vom
Schaft- und Handmörser-Rohr. Bl. Xc.

Fig. 1. *Das Schaftmörserrohr mit dem angegossenen Fuß im Längendurchschnitt.*

Fig. 2. *Der Fuß mit den Stützen (das Rohr fortgedacht) von vorn.*

Fig. 3. *Durchschnitt des Rohrs durch das Muttergewinde für den Zündlochstollen nach der Linie y. z. in Fig. 4.*

Fig. 4. *Das Rohr mit dem angegossenen Fuß von der rechten Seite.*

A. Das Rohr.

a. Die kleine Vertiefung im Rohr.

b. Das Muttergewinde für den Zündlochstollen.

B. Der Fuß.

c. Die vordere Stütze.

d. Die Seitenstützen.

e. Der vordere

f. Der hintere } des Fußes.
Ansatz

Fig. 5. *Durchschnitt des*

Rohrs nach der Linie w x. in Fig. 4.

Fig. 6. *Der Fuß von hinten, von unten und von vorn.*

g. Das Loch für die hintere Schraube zur Befestigung des Rohrs auf dem Schaft.

h. Der Ausschnitt für das Stollenblech.

i. Die Löcher für die vordern Bolzen zur Befestigung des Rohrs auf dem Schaft.

Fig. 7. *Das Handmörserrohr im Längendurchschnitt.*

Fig. 8. *Dasselbe von der rechten Seite.*

Fig. 9. *Der Fuß (mit dem hinweg gedachten Rohr) von oben.*

k. Die Löcher für die Bolzen zur Verbindung des Rohrs mit dem Klotz.

(Die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie beim Schaftmörserrohr.)

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in den Zeichnungen vom
7 pfündigen Mörserrohr bis incl. Steinmörserrohr.

Bl. XI_c bis incl. XIV_c.

	Bl. XI _c .			Bl. XII _c .		Bl. XIII _c .		B. XIV _c .
	7 pfdg. Mör- serrohr	10 pfdges. Mörserrohr.		25 pfdges. Mörserrohr.		50 pfdges. Mörserrohr.		Stein- mörser- rohr. eisern
	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.
Das Rohr von oben . .	1	7	10	1	5	1	5	1
<i>A.</i> Das Mundstück.								
<i>a.</i> Die Mundfrieze.								
<i>B.</i> Das Mittelstück.								
<i>b.</i> Der halbe Rund- stab, oder das Kar- nies zur Verbin- dung des Mittel- und Mundstücks.								
<i>C.</i> Das Bodenstück.								
<i>c.</i> Das Karnies zur Verbindung des Boden- und Mit- telstücks.								
<i>d.</i> Die Zündmuschel.								
Bes. gez.	6	—	—	—	—	—	—	—
<i>D.</i> Die Schildzapfen.								
<i>e.</i> Die Schildzapfen- streben.								
<i>E.</i> Die Henkel. B. gez.	—	—	—	9 u 10	—	3	—	—
Das Rohr von der rech- ten Seite	2	8	—	—	—	—	—	2
Das Rohr im Längen- durchschnitt	3	9	11	2	6	2	6	3
<i>f.</i> Die Kammer.								
<i>g.</i> Der Kessel.								
<i>h.</i> Der Flug.								
<i>i.</i> Das Zündloch.								
<i>k.</i> Die Metallstärken an den Seiten. (Die Wände des Rohrs.)								

	Bl. XIc.			Bl. XIIc.		Bl. XIIIc.		B. XIVc.
	7 pfdg.	10 pfdges.		25 pfdges.		50 pfdges.		Stein-
	Mör-	Mörserrohr.		Mörserrohr.		Mörserrohr.		mörser-
	rohr	bronze	eisern	bronze	eisern	bronze	eisern	rohr.
	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	Fig.	eisern
								Fig.
l. Die Metallstärke am Boden. (Der Boden.)								
m. Die Abkantung der Mündung.								
(n. Die Schildzapfen- scheiben in Fig. 7. u. s. w.)								
Das Rohr von hinten .	4	—	—	3	7	—	7	4
Dasselbe im Querdurch- schnitt nach der Linie yz. in Fig. 2. Bl. XIc.	5	—	—	—	—	—	—	—
Die Zündmuschel von der Seite und von unten.	6	—	—	—	—	—	—	—
Das Rohr von vorn . .	—	—	—	4	—	4	—	—
Das Bodenstück von der rechten Seite.	—	—	12	—	8	—	8	—
Der Henkel im Längen- durchschnitt.	—	—	—	—	9	3	—	—
Der Henkel im Quer- durchschnitt und von der Seite.	—	—	—	—	10	—	—	—

*Die Schildzapfenringe zum 50 pfündigen bronzenen
Mörserrohr.*

Der Schildzapfen des eisernen Mörsers von oben	1
Der Schildzapfen des bronzenen Mörsers mit dem aufgescho- benen Ring von der Seite	2
Der Schildzapfen des bronzenen Mörsers mit dem aufgescho- benen Ring im Durchschnitt	3
Der Ring im Durchschnitt nach der Länge des Schildzapfens	4
Derselbe von der Seite	5
Der Schildzapfen des bronzenen Mörsers von oben	6

Bemerkungen zu den Zeichnungen von den Geschützröhren Bl. I_c. bis incl. XIV_c.

1. Die Traube mit Traubenhals des 7pfgen. Haubitzzrohrs ist der beim 6pfündigen Kanonrohr Fig. 5. Bl. V_c. und die des 10pfgen. Haubitzzrohrs der beim 12pfündigen Kanonrohr Fig. 15. (Bl. V_c.) gleich.
2. Ausser der *Länge* der Aufsatzstangen, sind sowohl diese, als auch die übrigen Theile des Aufsatzes bei allen Röhren, die einen Aufsatz erhalten, gleich.
3. Die Zündlochstollen welche Fig. 12 und 13. Bl. IX_c. gezeichnet sind, sind diejenigen, womit alle Röhre bis jetzt verschraubt wurden, nur die Länge des Gewindes richtete sich bei jedem Kaliber nach der Stärke des Metalls am Zündloch; die neuen Stollen womit sie künftig verschraubt werden sollen, kommen bei der Zündlochbohrmaschine vor.
4. Die Traube mit dem Traubenhals des eisernen kurzen 24pfündigen Rohrs ist mit der des bronzenen Rohrs Fig. 2. Bl. IV_c. ganz gleich.
5. Das 25pfündige bronzene Haubitzzrohr erhält ebenfalls eine eingeschobene Platte am Bodenstück für den hölzernen Aufsatz, (die Zeichnung Bl. VI_c. ist nach der Originalzeichnung gefertigt in der dies nicht angegeben war).
6. Die Schilder bei den Röhren der Feldgeschütze stehen: das Band des hintersten Fig. 4 und 12. Bl. V_c. und Fig. 14. Bl. VIII_c. (auf dem Bodenstück) von dem Zapfenstück ab: beim 6pfündigen Rohr 2,75", 12pfündigen 4,50, 7pfündigen 0,50, 10pfündigen 1,10; das Band des vordersten Fig. 8 und 14. Bl. V_c. und Fig. 7. Bl. VIII_c. (auf dem Langenfelde) von dem Stabe des Kopfs ab: beim 6pfündigen Rohr 12,25", 12pfündigen 17", 7pfündigen 0,70", 10pfündigen 1,75".
7. Die Projectionen Bl. XIII_c. Fig. 5, 7 und 8. zeigen wie das Bodenstück jedes Mörsers, wo die Schildzapfen unten sitzen, gezeichnet werden muß.

Tabelle von dem Gewicht und

Benennung der Röhre.			Gewicht der Röhre.	
			genau (den Cubic-Fufs Bronze zu 580 Pf. Eisen zu 477 Pf. gerechnet.)	in runden Zahlen.
			Pfund.	Centner.
Kanon- Röhre	3 pfündiges	broncenes	587,42	5 $\frac{3}{8}$
		eisernes	774,53	7
	6 pfündiges	broncenes	900	8 $\frac{1}{4}$
		eisernes	986,25	9
	12 pfündiges	leichtes broncenes .	1814	16 $\frac{1}{2}$
		schweres do. . .	2967,50	27
		eisernes	2956	26 $\frac{7}{8}$
	24 pfündiges	langes broncenes .	5700	52
		do. eisernes . .	5707	52
		kurzes broncenes .	2737	24 $\frac{7}{8}$
		do. eisernes . .	2750	25
Haubitze- Röhre	7 pfündiges	broncenes	770,26	7
	10 pfündiges	broncenes	1162	10 $\frac{1}{2}$
	25 pfündiges	broncenes	3306	30
		eisernes	3312	30
Mörser- Röhre	Schaftmörser R.	broncenes	14 $\frac{13}{16}$	15 Pfd.
	Handmörser R.	broncenes	38 ¹	38 -
	7 pfündiges	broneenes	160,35	1 $\frac{1}{2}$ Ctr.
	10 pfündiges	broncenes	380	3 $\frac{1}{2}$ -
		eisernes	607	5 $\frac{1}{2}$ -
	25 pfündiges	broncenes	880	8 -
		eisernes	1093	10 -
	50 pfündiges	broncenes	1718	15 $\frac{1}{2}$ -
		eisernes	2095	19 -
	Steinmörser R.	eisernes	1503	13 $\frac{3}{4}$ -

Anmerkungen.

1. Die eisernen Röhre werden gewöhnlich in Schweden (Finspong) gegossen. Das schwedische Schiffspfund Eisengewicht ($= 290\frac{1}{3}$ Pfd. Preufs.) kostet, incl.

Preise sämmtlicher Geschützröhre.

Hinter- wichtig- keit	Der Schwer- punkt liegt von der hinter- sten Kante der Bodenfrieze nach vorn	Preis der Röhre.							
		Metall		Gießkosten		Aufsatz, Zündloch- stollen und Einschnitte		Summa	
		Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.
Pfund.	Zoll.								
79,24	22,52	225	22	53	22	4	25	284	9
77,23	23,49	90	—	—	—	—	—	90	—
75	24	346	15	69	—	4	25	420	10
75,52	21,70	115	—	—	—	—	20	115	20
149,87	31,19	693	—	99	—	5	16	797	16
246,33	42,09	1134	—	162	—	3	15	1299	15
327,30	39,66	192	—	—	—	—	20	192	20
328	47	2184	—	312	—	3	15	2499	15
333,69	45,90	340	—	—	—	—	20	340	20
105,50	27,69	1045	22	150	—	3	15	1199	7
110	27,50	175	—	—	—	—	20	175	20
98,39	15,26	294	—	70	—	4	25	368	25
105,35	17,05	441	—	73	15	4	25	519	10
274	20,17	1260	—	180	—	3	15	1443	15
275	20,12	262	—	—	—	—	20	262	20
—	—	5	5	7	28	—	—	13	3
—	—	14	15	17	18	—	15	32	18
—	—	63	—	26	25	3	8	93	3
—	—	147	—	35	—	3	8	185	8
—	—	70	—	—	—	—	8	70	8
—	—	336	—	64	—	3	8	403	8
—	—	115	—	—	—	—	8	115	8
—	—	651	—	108	15	3	8	762	23
—	—	169	—	—	—	—	8	169	8
—	—	126	—	—	—	—	8	126	8

Eisen, zu gießen: kurze 24pfündige und 12pfündige Röhre $14\frac{1}{2}$ Thlr., 24pfündige lange Röhre $13\frac{1}{2}$ Thlr., Haubitze- und Mörserrohre $19\frac{1}{2}$ Thlr. Preufs., 1 — 6 pfündiges Rohr 100 Thlr. Hierzu gerechnet die Probi-

birungskosten auf der Hütte, die Transportkosten und den Einfuhrzoll (à Ctr. 1 Thlr.) giebt die in der Tabelle angeführten Preise.

2. Der Preis des Metalls und der Giefskosten bei den bronceenen Röhren ist nach den runden Zahlen des angegebenen Gewichts berechnet; fallen die Röhre schwerer oder leichter nach den Gufs aus, so richten sich die Preise hiernach verhältnißmäfsig.

3. Das Metall zu den bronceenen Röhren, und das Brennmaterial (à 200 Ctr. Metall — $1\frac{1}{2}$ Haufen Elsenholz) liefert der Staat, wobei 6 Pfd. Metall à Ctr., als Abgang beim Giessen, berechnet werden können. Der Ctr. Bronze in alten Röhren kostet 38 Thlr., gutes Kupfer 40 Thlr. englisches Lammzinn 44 Thlr.; wird hierzu der Abgang, das Brennmaterial und bei alter Bronze der Zusatz an Zinn gerechnet, so ist der Ctr. Bronze im Durchschnitt auf 42 Thlr. zu setzen. Die Giefskosten sind für einen Giefser der weiter kein Gehalt bezieht angegeben, wofür derselbe alle Geräthe und übriges Material so wie Leute und Pferde halten muss. Das Giefshaus, die Giefsofen und die Bohrmaschine nebst dem Lokal gehören dem Staate und wird die Instandhaltung von diesem getragen, welches bei den in der Tabelle angegebenen Preisen jedoch nicht berücksichtigt ist.

II. Die Gegenstände zum Anfertigen der Geschützröhre.

A. Die Gegenstände zum Formen.

Dahin gehören: Die *Formbank*, die *Formspindel*, das *Formbrett*, das *Mantelbrett*, der *Schlitten*, der *Form-*

tisch, die *Traubenspindel* mit *Scheibe* und das *Traubenformbrett*.

a. Die *Formbank* besteht aus 2 *Lagerstellen* Fig. 1. Bl. XV., die aus 1 *Lagerbohle* A. und 2 *Lagerklötzen* B. zusammengesetzt sind. Jede Lagerbohle hat oben für die beiden Spindeln, welche in der Regel gleichzeitig darauf bearbeitet werden, 2 halbkreisförmige Ausschnitte *Lager a.*, wovon das grössere, für den Hals der Spindel, inwendig mit einer flachen Ausstimmung versehen ist. An den Enden sind die Bohlen niedriger als in der Mitte, wodurch das aufgelegte Formbrett mit der Axe der eingelegten Spindel eine gleichhohe Lage erhält und die Form beim Drehen in ihrem grössten Durchmesser berührt wird. Die feste Lage des Formbretts wird durch die beiden vierkantigen *Vorrichtsnägel* b. Fig. 1 und 2, welche mit einer ihrer scharfen Kanten in dasselbe eingreifen, bewirkt.

Die *Länge der Lagerbohlen* richtet sich nach der Auseinanderstellung der beiden Lager und diese Entfernung nach der Stärke des zu formenden Mantels mit Berücksichtigung der vorstehenden Schildzapfen und Henkel. Eine zu grosse Auseinanderstellung erfordert zu viel Brennmaterial beim Trocknen.

Die *Lagerklötze* B. Fig. 1. u. s. w. haben oben, in der Mitte ihrer Länge, einen tiefen Einschnitt der ihrer halben Höhe beinahe gleich kommt und etwas breiter ist, als die darin aufzunehmende Lagerbohle stark ist. Durch die beiden *Keile* c, welche sich mit ihren Spitzen in dem Einschnitt treffen, wird die Bohle in dem Klotz festgehalten. Die Höhe der Klötze richtet sich nach der Höhe des ganzen Gestells und diese nach der zweckmässigsten Entfernung des Mantels von dem darunter befindlichen Feuer. Die Lagerbohlen sind gewöhnlich von Eichen-, die Klötze von Kiefernholz.

b. Die *Formspindel C.* Fig. 3 und 11. ist ein runder, nach dem einen Ende sich verjüngender Balken von sehr trockenem und festem Kiefernholz, welcher an dem starken Ende mit dem *Hals* und an dem andern Ende mit seiner ganzen Stärke in den Lagern der Formbank ruht. Durch den *Kopf* der Spindel gehen, um diese bei der Arbeit bequem drehen zu können, senkrecht aufeinander 2 Löcher, in die die beiden *Handgriffe d.* gesteckt werden. Der Theil der Spindel vom Halse bis ungefähr da, wo das Langfeld des Rohrs endigt, ist konisch; von hier bis zum Ende ist sie cylindrisch, weil bei der stetigen konischen Gestalt ihr dünnes Ende zu schwach ausfallen würde.

Die Spindel muß, um das Biegen derselben zu verhüten, so stark als möglich sein und darf daher da, wo die dünnsten Stellen des Rohrs (am Stäbchen) treffen, nur eine einfache Umwicklung der Lunte gestatten. Das dünne Ende derselben, welches beim Zurückschlagen aus dem fertigen Modell leiden würde, ist mit einem eisernen *Ring e.* Fig. 11. umgeben.

c. Das *Formbrett* (Fig. 4 und 12.) von gutem trockenem Kiefernholz, möglichst leicht, aber so stark gearbeitet, daß es sich nicht biegt, ist nach der äußern Form des Rohrs ausgeschnitten; enthält also alle Erhabenheiten (excl. Schildzapfen, Henkel und Korn) desselben vertieft, wobei auf die nöthige Bearbeitung nach dem Guß Rücksicht genommen ist, also die Vertiefungen etwas breiter gemacht sind, als sie eigentlich sein sollen. Um der, mit diesen Einschnitten versehenen, Seite des Formbretts mehr Schärfe zu geben und das Ausbrechen zu verhüten, wird dasselbe mit nicht zu dünnem *Blech* beschlagen. Oft enthält dieses Blech die Einschnitte allein; es ist dann stärker und auf dem Brette aufgenagelt. Zwei an den Enden vorstehende *Schneiden* des Formbretts geben der Form (dem Mantel) eine scharfe Begrenzung.

- d. Das *Mantelbrett J.* Fig. 5 und 12 ist dem Formbrett ähnlich, erhält jedoch weiter keinen Blechbeschlag, als nur die *Schneiden n.* an den Enden. Es giebt dem Mantel eine gleiche Stärke und ebene Oberfläche. Für die Henkel und Schildzapfen ist es, zum freien Durchgehen derselben, mit einem *Ausschnitt m* versehen.
- e. Der *Schlitten L* Fig. 3 und 4 Bl. XVI^c, zur Aufnahme des Mantels beim Brennen, ist aus 2 vierkantigen *Bäumen* und aus 3 dieselben verbindenden *Riegeln v*, deren obere Fläche ausgerundet ist, zusammengesetzt. Die Auseinanderstellung der Bäume richtet sich nach den, ofenartig, zwischen ihnen aufgesetzten Mauersteinen, wobei die Höhlung des Mantels frei bleiben muß.
- f. Der *Formtisch* Fig. 6, zum Formen der Traube mit Bodenverstärkung, besteht aus 2 Gestellen, deren jedes aus 2 aufrecht stehenden *Eckhölzern P*, einem dieselben verbindenden *Querholz Q.* und der *Leiste U.* zusammengesetzt ist. Die Gestelle werden durch die beiden *Verbindungsstücke R.* mit den *Keilen g'.* zusammengehalten.

An der innern Seite der Querhölzer, jedoch mit Rücksicht auf die Anbringung des Formbretts, nicht in der Mitte, sind die *Pfannenbleche c'*, in welchen die Traubenspindel sich bewegt, eingelassen und mit 5 Nägeln befestigt.

- g. Das *Traubenformbrett S.* *) Fig. 6 und 7. enthält die Einschnitte für die Bodenverstärkung und Traube mit Traubenhals, nebst dem Zapfen an der Traube. Es ist ebenfalls mit Blech beschlagen und wird durch die bereits erwähnten *Vorrichtsnägel (b)* befestigt.
- h. Die *Traubenspindel* Fig. 6. u. s. w. besteht aus einer eisernen *Spindel d.*, welche durch eine mit ihr verbun-

*) Die Formbretter werden von den Gießern auch Chablonen genannt.

denen *Kurbel e'* in den Lagern (*c'*) des Formtisches bewegt wird. Auf derselben ist eine hölzerne *Scheibe f'* Fig. 8 und 10, [deren ganze Oberfläche mit Lunte benagelt und mit Lehm überzogen ist, mit 2 Splinten befestigt. Die Scheibe erhält hierdurch die Gestalt *T* Fig. 6 und 7, in welcher Art sie auch zum fernern Gebrauch aufbewahrt wird. Die Spindel ist bis hinter der Scheibe viereckig, dann rund.

A n h a n g.

Das Formen der bronceenen Geschützröhre.

Die bronceenen Röhre werden in Formen von gebranntem Lehm gegossen, welche, der bequemern Handhabung und der leichtern Herausschaffung des ebenfalls aus Lehm gefertigten Modells halber, gewöhnlich aus 2 Stücken bestehen, wovon das eine das eigentliche Rohr mit dem verlornen Kopf*), das andere die Bodenverstärkung mit der Traube enthält. Das erste wird das *Rohrstück* (der Mantel), das letzte das *Bodenstück* (die Traubenform) genannt. Bei ganz grossen Röhren besteht die Form aus 3 Stücken, dem *Bodenstück*, *Zapfenstück* und *Kopfstück*, welche letzten beide zusammen das *Rohrstück* bilden.

a. Fertigen des Rohrstücks.

aa. Fertigen des Modells zum Rohrstück.

Die beiden *Lagergestelle* der Formbank werden, in gehöriger Entfernung von einander, auf die unter die Lagerklötze kommenden *Steine h* Fig. 13 und 15 gestellt, und in ihre Lager (*a*), um genau die Mitte dersel-

*) Der verlorne Kopf ist nach der Grösse des Rohrs 2 bis 6 Fuss lang, er drückt das Metall fester zusammen und nimmt das specifisch leichtere Oxyd und andere Unreinigkeiten auf.

ben anzugeben, *Sperrmasse* gelegt. Durch die Mitte dieser letzten wird, von dem Lager des einen bis zum correspondirenden Lager des andern Gestells, eine Schnur — *Vorrichtsschnur* — gezogen, welche sowohl eine genaue horizontale, als auch mit den Lagerbohlen rechtwinklichte Lage haben muß. Da diese Schnur die Axe der nachher eingelegten Spindel, also auch die des Modells angiebt, so wird, mit der Entfernung des halben Durchmessers der Bodenfrieze an dem einen Ende und des halben Durchmessers des Kopfs an dem andern Ende, plus circa $\frac{1}{8}$ " fürs Abdrehen, das Formbrett angelegt, und durch die *Vorrichtsnägel* *b* befestigt. Hierauf wird, nachdem zuvor die Lager mit *grüner Seife* ausgestrichen sind, die Spindel eingelegt und zuerst, um sie nachher besser herausziehen zu können, mit *weißer Seife* bestrichen, dann, um die reifenartigen Eindrücke der fest gezogenen Lunte auf derselben zu vermeiden, mit *glattem Stroh* der Länge nach belegt. (Strohseile werden nur bei unvorschriftsmäßigen zu dünnen Spindeln, zur Ersparung der Lunte, angewandt). Auf die Strohunterlage wird nun die *Luntenumwicklung* in der Art gemacht, daß ein Mann die Spindel dreht und ein anderer die Lunte, sie genugsam festhaltend, langsam auflaufen läßt, und mit einem hölzernen Hammer fest und glatt klopft. Der *Raum* zwischen der fertigen Luntenumwicklung und dem Formbrett muß allenthalben gleich sein, damit der Lehmauftrag überall ein und dieselbe Stärke erhalten kann *). Auf die Luntenumwicklung wird alsdann *Formlehm* (gut gereinigter Lehm mit Zusatz von Pferdemist) mit den Händen dünn und gleichmässig aufgetragen und demnächst die Formbank mit den Mauersteinen *g*.

*) Früher wurden zum verlornen Kopf Holzstücke auf die Spindel genagelt, welche sich aber nicht gut entfernen ließen und die Spindel schwächten; jetzt wird derselbe ebenfalls von Lunte gefertigt, wobei alte Taue, Stricke u. s. w. erst untergewickelt werden.

Fig. 11, 14 und 15. an den Seiten, und mit den Mauersteinen *i.* unter den Lagerbohlen zugesetzt, um das unter den Spindeln gemachte Feuer zusammenzuhalten. Die Lagerbohlen, so wie alle Holztheile werden da, wo sie vom Feuer berührt werden können, mit Lehm bestrichen.

Durch ferneres Lehmauftragen in nicht zu dicken Lagen, welche einzeln gut getrocknet werden, wobei die Spindel gedreht wird, schreitet die Stärke des Modells bis dahin vor, wo das Formbrett den überflüssigen Lehm fortnehmen, und dem Modelle die verlangten Abmessungen geben kann. Der Formlehm zur letzten Lage wird durch ein Sieb geschlagen, um die Oberfläche des Modells recht glatt zu erhalten. Besonders nach dieser Lage wird das Modell sehr scharf getrocknet.

Damit die Friesen, das Stäbchen, überhaupt die erhabenen Theile des Modells, welche in den Vertiefungen der Form als Ringe sitzen bleiben würden, sich nachher leichter herausschaffen lassen, werden in diese Theile, der Länge des Rohrs nach, Einschnitte bis auf die Lunte gemacht und solche mit Talg ausgegossen. Zuletzt wird das ganze Modell noch mit einer dünnen *Talgschicht* überzogen und durch Drehen gegen das Formbrett geglättet.

Das so weit fertige Modell hat die Gestalt Fig. 12., *G* das eigentliche Rohr, *H* der verlorne Kopf. Das eigentliche Rohr endet hinten jedoch nicht mit der Bodenfrieze, sondern erhält hier noch einen *konischen Ansatz*, welcher in dem Rohrstück den Raum *a'*. Fig. 2. Bl. XVI. bildet. Dieser Raum dient zur Aufnahme des konischen Zapfens des Bodenstücks, wodurch eine festere Verbindung beider Stücke bewirkt, und die Verschiebung derselben verhindert wird.

Das gut getrocknete und mit Talg geglättete Modell wird nun mit den Schildzapfen und Henkeln versehen: Die *Schildzapfen* sind von Holz und haben nebst ihren

Scheiben, wenn ihre Axe die Seelenaxe durchschneiden soll, die Gestalt Fig. 6. oder wenn ihre Axe unter der Seelenaxe versenkt sein soll, die Gestalt Fig. 7. Zur Befestigung derselben an das Modell geht durch jeden ein Nagel — *Schildzapfennagel* — Fig. 9, unter dessen länglichten Kopf Holzstückchen gesetzt werden (Fig. 8.), die nachher fortgeschlagen, das leichte Herausziehen des Nagels befördern.

Nachdem der Lagerpunkt angegeben ist, werden die Schildzapfen mittelst der Gradwage und des Schildzapfenbügels sehr genau angesetzt, und der Schildzapfennagel, der die Spindel etwas treffen muß, eingetrieben. Hierauf werden die Schildzapfen mit Talg bestrichen, demnächst mit Zierlehm (geschlemmter Lehm mit Zusatz von Thon und Kuhhaaren) und dann mit Formlehm, bis sie eine gewisse Festigkeit erlangt haben, umgeben.

Die *Henkel* sind von Wachs und inwendig hohl; sie werden in Gipsformen, die aus 2 gut schließenden Hälften bestehen, gegossen. Zu dem Ende wird dünnflüssiges gelbes Wachs, mit einem Zusatz von etwas Pech, in die Form gegossen und diese nach allen Seiten gedreht, so daß eine dünne Lage sich inwendig ansetzt. Nachdem diese erste Lage erkaltet ist, welches durch Eintauchen der Form in kaltes Wasser schnell bewirkt wird, wird das Eingießen und Abkühlen noch einigemal wiederholt, bis ein *hohler Wachshenkel* von ungefähr $\frac{1}{8}$ " Stärke der Wände, sich gebildet hat.

Auch beim Ansetzen der Henkel muß die größte Genauigkeit beobachtet werden, damit sie nicht allein in der gehörigen Entfernung vom Boden (mit der Mitte genau über dem Schwerpunkt), sondern auch in der vorgeschriebenen Lage zur Visirebene (oder zur Schildzapfenaxe) ihre richtige Stellung erhalten. Nachdem die Füße derselben mit einem glühenden Eisen erweicht sind, werden sie mit den Delphinennägeln Fig. 10. Bl. IV c. an das

Modell befestigt, hierauf mit Zierlehm und dann, bis sie die nöthige feste Verbindung erlangt haben, mit Formlehm umgeben.

bb. Fertigen der Form (des eigentlichen Rohrstücks.)

Auf das Modell wird zuerst Zierlehm in einer beinahe $\frac{1}{4}$ " starken Lage, mit den Händen aufgetragen, und diese Lage, um das Schmelzen der Talgoberfläche des Modells zu verhüten, nur durch gelindes Kohlenfeuer getrocknet. Nachdem in derselben Stärke noch 2 Lagen aufgetragen sind, wird, besonders bei grossen Röhren, eine Umwicklung von feinem Hanf gemacht, welche, bei dem heissen Trocknen der letzten Lage, das Ausspringen kleiner Stücke des Zierlehms verhindert. Diese Hanfumwicklung muß jedoch, da sie nichts weiter als den vorgedachten Zweck erfüllen soll, so dünn als möglich gemacht werden, damit beim nachherigen Brennen, durch etwaniges Verkohlen derselben, nicht Lücken in der Form entstehen. Ueber den Hanf wird noch eine Lage Zierlehm gelegt und getrocknet und dann das, bis so weit mit vieler Vorsicht gefertigte — *Hemde* — mit Draht umwickelt und nochmals scharf getrocknet.

Jetzt werden nach und nach 6 Lagen Formlehm, zusammen ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ " stark aufgetragen, und jede Lage nicht allein für sich gut getrocknet, sondern auch, nach Auftragen der letzten Lage, die ganze Schicht noch so lange getrocknet, bis ein Eindrücken mit einem harten Gegenstande nicht mehr möglich ist.

Um den Henkeln mehr Festigkeit zu geben, wird jetzt quer über dieselben die *Henkelschiene*, welche ungefähr die Gestalt Fig. 5. Bl. XVIc. hat, gelegt und mit Draht und Lehm befestigt. Demnächst werden die Delphinennägel vorsichtig durch Drehen herausgezogen, wodurch das durch die Hitze geschmolzene Wachs der

Henkel, welche letzten hierbei nach unten gedreht werden, aus den entstandenen Nagellöchern größtentheils ausläuft.

Hierauf werden andere 5 bis 6 Lagen Formlehm, jede ungefähr $\frac{3}{8}$ " stark aufgetragen und jede einzelne Schicht sehr fest getrocknet.

Die jetzige Dicke des Mantels von circa 4" Stärke reicht für kleine Röhre aus; bei größeren Röhren aber ist eine Stärke von wenigstens 6" nöthig.

Nachdem der bis so weit gefertigte Mantel gut getrocknet ist, wird der Beschlag angelegt. Derselbe besteht aus 4 bis 6 *ganzen Schienen*, 4 *halben Schienen*, den *Mantelringen* (die 6 bis 8" von einander entfernt liegen), 2 *Schildzapfenringen*, 2 *Schildzapfenplatten*, und dem nöthigen *Draht*.

Die ganzen Schienen *p.* Fig. 1. Bl. XVI_c. sind hinten (an der Bodenfrieze) nach innen und vorne nach aufsen umgebogen; die erste Umbiegung wird in den Mantel eingelassen, die letzte hält den vordersten Ring fest.

Die kurzen Schienen *o.* sind an dem einen Ende eben so gebogen; das andere Ende derselben aber, welches an die Schildzapfen zu liegen kommt, ist hakenförmig umgebogen *o.* Fig. 14, um nicht allein den Schildzapfenring, sondern auch den Draht, womit die Schildzapfenplatten befestigt werden, fest zu haken.

Die Mantelringe *q.* haben ebenso wie die Schildzapfenringe *s.* Fig. 14. an jedem Ende einen nach aufsen umgebogenen Haken, zum Festhalten des Drahtbundes.

Die Schildzapfenplatten Fig. 16. Bl. XV_c. sind unten mit kleinen Zapfen versehen, um den, ungefähr 1" starken Lehm, womit die Platten bestrichen werden, fest zu halten. Große Röhre erhalten 6 ganze Schienen, eine oben zwischen den Henkeln, die andern gleichmäfsig vertheilt; kleine Röhre erhalten nur 4 ganze Schienen. Außer diesen erhält jedes Rohr an jeder Seite 2 kurze Schienen, die von den Schildzapfen nach vorn und hinten liegen.

Sämmtliche Schienen werden von den Mantelringen fest gehalten, welche letzten durch Abbinde Zangen zusammengedrückt und durch eine Drahtumwicklung, um ihre Haken, zugezogen werden.

Der Draht wird mittelst Ratteleisen noch fester gedreht und dadurch die Ringe noch mehr zusammen gezogen.

Herausschaffen des Modells aus der Form.

Die Form wird auf den Schlitten *L.* Fig. 3. Bl. XVI^c. gelegt. Durch einige leichte Schläge an der Spitze der Spindel wird diese gelüftet und entfernt, die Lunte herausgezogen und durch sanftes Anklopfen an der innern Fläche, der Lehm des Modells zerbröckelt und bis auf die ringartigen Theile (Friesen) welche gewöhnlich in den Vertiefungen sitzen bleiben, herausgeschafft; demnächst werden die Schildzapfen nach innen gestossen, und die Form durch Kohlen inwendig erwärmt, wodurch nicht allein das Talg in den Einschnitten der ringförmigen Stücke schmilzt und diese in die Höhlung fallen, sondern auch das übrige in den Henkeln noch etwa befindliche Wachs ausläuft.

Hierauf wird die Form inwendig gut gereinigt, etwaige Unebenheiten fortgeschafft und Vertiefungen und Risse ausgestrichen und sowohl das Innere derselben, als auch die Schildzapfenlöcher geschlichtet, d. h. mit einer Mischung von Asche und Thon, welche mit Bier und Essig fein abgerieben worden, ausgestrichen. Demnächst werden die Schildzapfenplatten, mit der Lehmseite nach der Oeffnung, angelegt und mit Draht, der um die Haken der kurzen Schienen gewickelt wird, befestigt.

Brennen der Form.

Dem Schlitten mit der Form wird eine schräge Lage dadurch gegeben, daß das eine Ende auf die Erde, das

andere auf einen Bock *N.* Fig. 3. Bl. XVI^c. gelegt wird. Um hierbei das Abgleiten der Form zu verhindern, wird diese mit einer Kette an jeder Seite, an den Schlitten befestigt. Zwischen den Bäumen des Schlittens wird dann ein *Ofen* von Mauersteinen *O.* Fig. 3 und 4. aufgesetzt, welcher etwas unter der Oeffnung des Mantels *Roststäbe* eingelegt erhält, auf denen das Feuer gemacht wird; oben geht derselbe schräg zu und wird hier durch 2 Mauersteine, die auf einer quer übergelegten Eisen-*schiene* ruhen, geschlossen. Die Flamme des auf den Roststäben vor der Oeffnung des Mantels befindlichen Feuers, wird durch den Luftzug in die Höhlung des letzten getrieben und dieser dadurch von Innen nach Aussen gebrannt.

Nachdem hierauf das Gufsloch (zum Einlaufen des Metalls in die Form) in gehöriger Weite, und in einer Entfernung von circa 5 bis 6" von der Mündung, durch die Form gebohrt worden ist, werden die beim Brennen etwa entstandenen Risse noch mit der Schlichte gut ausgestrichen, womit die Anfertigung des Rohrstücks (Mantels) beendigt ist.

b. Fertigen des Bodenstücks (der Traube mit Bodenverstärkung).

aa. Fertigen des Modells zum Bodenstück.

In den Lagern *c.* des Formtisches Fig. 6. Bl. XVI^c. wird die *Vorrichtsschnur* gelegt, nach der, in derselben Art wie bei dem Anfertigen des Modells zum Rohrstück angegeben ist, das Traubenformbrett *S.* mit den *Vorrichtsnägeln* befestigt wird. Die Traubenspindel, mit der mit Lehm umgebenen Scheibe *T.*, wird in die Lager gelegt und für den Traubenhals und die Traube *h.* und den Zapfen an der Traube *i.* mit Lunte umwickelt. Durch successives Auftragen und Trocknen von Lehm in ähnlicher Art, wie beim Anfertigen des Rohrstückmodells

wird das Bodenstückmodell nach und nach geformt, so daß es die Gestalt Fig. 7. erhält. Der Aufsatz für den Aufsatz wird zuletzt aus freier Hand angeformt.

Zum Trocknen wird das Modell jedesmal vom Formtisch genommen und über ein, zwischen aufgesetzten Mauersteinen, gemachtes Feuer gedreht. Ist dasselbe fertig und gut getrocknet, so wird es ebenfalls mit Talg überzogen.

bb. Fertigen der Form.

In eben der Art, wie das Rohrstück wird auch das Bodenstück gefertigt. Hat es ungefähr die halbe Stärke erlangt, so werden die 4 eisernen Schienen n' . Fig. 9 und 10., die durch Drahtumwicklung befestigt werden, mit eingeformt. Nachdem der fertige Mantel (mit dem Modell im Durchschnitt Fig. 10. Bl. XVIc.) gut getrocknet ist, wird die Spindel mit der Scheibe behutsam herausgeschlagen und die Lunte und der Lehm des Modells entfernt, wodurch die Form, wie sie Fig. 9. im Durchschnitt dargestellt ist, entsteht.

In dieser Gestalt wird sie in das bereits fertige Rohrstück K . Fig. 2. so angesetzt, daß die Bodenverstärkung genau mit der Bodenfrieze zusammentrifft Fig. 11. und durch Anhänger (Haken) und Draht in der Lage erhalten. Sowohl an der hintern Fläche als auch in dem Raum a' . ist das Rohrstück vorher mit *angefeuchteter Asche* bestrichen worden um eine Verbindung zu verhindern.

Hierauf wird sowohl der Zapfen zu dem Raum a' . des Rohrstücks als auch noch ein verstärkender Ansatz mit Formlehm o' . gebildet. Die Form wird dann wieder abgenommen und getrocknet, und hat jetzt die Gestalt Fig. 12.; der entstandene konische Zapfen an derselben paßt, beim nachherigen wirklichen Zusammensetzen, genau wieder in den Raum a' . Fig. 2. Die bis so weit gefer-

tigte Form wird zu mehrerer Haltbarkeit noch mit Mauersteinen und eisernen Schienen umgeben Fig. 13., und dann auf Unterlagen von Steinen, die Bodenverstärkung nach unten, gut gebrannt. Der Luftzug wird durch ein Loch bewirkt, welches von dem Zapfen an der Traube durch die Steine geht, (Fig. 13. Durchschnitt). Nach dem Brennen wird die innere Fläche gut geschlichtet und wenn dies ebenfalls getrocknet ist, das nun ganz fertige Bodenstück, entweder mit dem Rohrstück durch vielen Draht und Anhänger, (bei nicht zu grossen Röhren) gleich verbunden Fig. 14. und so in die Dammgrube gebracht, oder es wird bei ganz grossen Röhren zuerst in die Dammgrube gestellt und darauf das Rohrstück gesetzt und befestigt.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in den Zeichnungen
Bl. XV_c. und XVI_c.

Bl. XV_c.

Fig. 1. *Das Lagergestell von der inwendigen Seite und von oben.*

A. Die Lagerbohle.

a. Die Lager.

b. Die Vorrichtsnägel. Bes.
gez. Fig. 2.

B. Die Lagerklötze.

c. Die Keile.

Fig. 2. *Der Vorrichtsnagel in verschiedenen Ansichten.*

Fig. 3. *Die Formspindel.*

C. Die Spindel.

d. Die Griffe zum Drehen derselben.

Fig. 4. *Das Formbrett zum Modell des Rohrstücks.*

Fig. 5. *Das Mantelbrett.*

Fig. 6. *Der Schildzapfen zu Röhren mit nicht versenkten Schildzapfen, von oben, von vorn und von der Seite.*

Fig. 7. *Der Schildzapfen zu Röhren mit versenkten Schildzapfen, von vorn oder hinten.*

Fig. 8. *Der Schildzapfen mit dem Schildzapfennagel und den unter den Kopf gelegten Holzstückchen von oben.*

Fig. 9. *Der Schildzapfennagel.*

Fig. 10. *Der Delphinennagel.*

Fig. 11. *Die Lagerbank mit eingelegten Spindeln von oben.*

D. Die Luntenumwicklung fürs Rohr.

E. Die Luntenumwicklung für den verlornen Kopf.

e. Der Spindelring.

f. Der Lehmanstrich an der inwendigen Seite der Lagerbohlen.

g. Die an den Seiten aufgesetzten Steine.

Fig. 12. u. 13. Die Lagerbank mit gefertigtem Modell und Mantel von oben und von vorn.

F. Das Formbrett zum Modell.
Bes. gez. Fig. 4.

G. u. H. Das Modell zum Rohrstück. (**G** das Rohr, **H** der verlorne Kopf.)

J. Das Mantelbrett (Formbrett zum Mantel — zum Rohrstück) Bes. gez. Fig. 5.

K. Der Mantel — das Rohrstück.

h. Die Mauersteine auf denen die Lagerklötze liegen.

i. Die Mauersteine, womit die Bank unter den Lagerbohlen zugesetzt ist.

Fig. 14. Die Lagerbank mit eingelegter Formspindel im Längendurchschnitt.

Fig. 15. Dieselbe mit dem geformten Mantel von der Seite.

Fig. 16. Die eiserne Platte zum Schliessen der Schildzapfenöffnungen im Mantel von der Seite und von unten, so wie mit Lehm bestrichen von der Seite.

Bl. XVI.

Fig. 1. Die Lagerbank im Längendurchschnitt und die mit dem Beschlag versehene Form von der Seite.

o. Die kurzen Schienen. Bes. gez. Fig. 14.

p. Die langen dito.

q. Die Mantelringe.

r. Die Schlösser derselben.

s. Der Schildzapfenring. (Bes. gez. Fig. 14.)

t. Die Schildzapfenplatte.

Bes. gez. Fig. 16. Bl. XVc.

Fig. 2. Der fertige Mantel im Längendurchschnitt.

Fig. 3. Der Mantel, auf dem Schlitten zum Brennen, von der Seite.

u. Die Ketten zum Festhalten des Mantels auf dem Schlitten.

L. Der Schlitten.

v. Die Riegel desselben.

w. Der untergeschobene Keil.

N. Der Bock.

O. Die ofenartig aufgesetzten Mauersteine.

Fig. 4. Der Mantel, auf dem Schlitten zum Brennen, von hinten.

x. Die Unterlageschiene zu den oben schliessenden Mauersteinen.

y. Der Rost.

z. Die Bodenfrieze mit Karnies im Mantel.

a'. Der Raum hinter derselben für den Zapfen des Bodestücks (Form der Traube) (die beiden letzten Buchstaben kommen in Fig. 2. vor.)

Fig. 5. *Die Schiene zur Verstärkung der Henkel.*

Fig. 6. *Der Formtisch mit eingelegter Spindel und Formbrett von vorn, von oben und von der Seite.*

P. Die Eckhölzer.

Q. Die Querhölzer.

R. Die Verbindungsstücke.

c'. Die Pfannen zur Spindel.

S. Das Formbrett zum Modell des Bodenstücks.

T. Die Scheibe der Spindel.

d'. Die Spindel.

e'. Die Kurbel an derselben.

f'. Die Splinte zum Festhalten der Scheibe. (Fig. 8.)

g'. Die Keile zu den Verbindungsstücken.

h'. Die Luntenumwicklung für die Traube.

i'. Die Luntenumwicklung für den Zapfen an der Traube.

U. Die Leisten zum Formtischgestell.

Fig. 7. *Das Modell zum Bodenstück nebst Formbrett von oben.*

V. Das Modell mit der Scheibe und Spindel.

Fig. 8. *Das Modell mit Scheibe und Spindel im Längendurchschnitt.*

k'. Der Lehmauftrag.

Fig. 9. *Die Form zur Traube im Längendurchschnitt.*

Fig. 10. *Das Modell mit der Form im Längendurchschnitt.*

m'. Der Lehmauftrag der Form.

n'. Die mit eingeformten 4 Schienen zur Verstärkung der Form.

W. Die Form. B. gz. Fig. 9.

Fig. 11. *Der hintere Theil des Rohrstücks mit der daran befestigten Form zur Traube.*

o'. Der nach diesem Zusammensetzen eingestrichene Lehm.

Fig. 12. *Die bis so weit gefertigte Form zur Traube von oben und im Längendurchschnitt.*

X. Der neu entstandene Absatz.

Fig. 13. *Die mit Steinen und Schienen umgebene Form zur Traube.*

p'. Die Bänder.

q'. Die Schienen mit Haken.

r'. Das Abzugloch.

Fig. 14. *Die zusammengesetzte Form (Rohrstück mit Bodenstück) eines 12 pfdgn. Rohrs von der Seite nebst einen Ring um die Schildzapfen und einer kurzen Schiene.*

B. Der Giefs-Ofen zum Bronze-Gufs.

Der Blatt XVIIc. gezeichnete Ofen ist, nach der gewöhnlichen alten Construction, ein *Reverberirofen* mit

Zügen, in welchem bis vor einem Jahre noch in Berlin und in einem ganz ähnlichen heute noch in Breslau gegossen wird. Obgleich in neuerer Zeit zu demselben Zweck häufig Flammöfen, welche denen zum Eisengufs ähnlich sind, namentlich zu Lüttich und Augsburg angewendet werden, und obgleich diesen eine schnellere Schmelzung zugestanden wird, so soll doch die Legirung nicht so innig sein, als bei dem Reverberirofen, weil mittelst der Züge die Flamme mehr über den ganzen Heerd geführt wird; auch soll bei dem letzten weniger Metall verbrennen. In Preussen wird daher, selbst bei einer Verlegung der Berliner Geschütz-Giefserei, wahrscheinlich immer nur ein der alten Construction ähnlicher Ofen in Anwendung bleiben.

Die Haupttheile dieses Ofens sind:

Der *Heerd* zum Schmelzen des Metalls, der *Feuer-raum* mit dem *Aschenfall* und *Schwalg*, die *Dammgrube* und das zugehörige *Windewerk*.

a. Der *Heerd* n. Fig. 3, 4 und 7. ist von Charmottsteinen auf einem starken Gewölbe so hoch vom Boden gebaut, dafs die Dammgrube, bei gehöriger Trockenheit, das Aufstellen der grössten Formen, vorschriftsmässiger Röhre, gestattet. Die hohe Lage des Heerdes und das starke Gewölbe, unter welchem der nöthige Luftzug statt findet, sichert den ersten selbst vor Anziehung von Feuchtigkeit.

Der Heerd ist ein wenig elliptisch und von hinten nach dem Gufsloche und von den Fenstern nach der Mitte *gesenkt*; oben ist er mit der *Haube*, einem Gewölbe geschlossen, dafs nur flach ist, um die Flamme desto mehr auf das Metall zu drücken. Mehrere Züge, *Windpfeiffen* w. Fig. 2 und 8. führen von demselben nach der obern Fläche des Ofens theils zur Abführung des Rauchs nach dem über dem Ofen befindlichen *Rauchfang* und damit in Verbindung stehenden *Schorn-*

stein C. Fig. 1, 3 u. s. w., hauptsächlich aber zur *Leitung der Flamme* über den ganzen Heerd. Zum *Einsetzen des Metalls*, zur Behandlung und Beobachtung desselben sind die *Fenster* o. Fig. 3, 6 und 7. vorhanden; sie werden durch *starke Thüren* b. Fig. 1. um eine Erkältung des Metalls zu verhindern, geschlossen. Ein *Rahmen* von eisernen Schienen, in der Mitte durch eine *Querschiene* verstärkt, bildet das Gerippe der Thür, welche mit Charmottsteinen ausgemauert wird. Die Schwere der Thüre erfordert eine Vorrichtung zum Oeffnen derselben: Zwei *Ketten* c. Fig. 1 und 3. in die Haken des eisernen Rahmens der Thüre gehakt, werden durch einen Ring mit einer Kette verbunden, welche an dem eisernen Balken *m.* Fig. 3. eingehängt ist; eine andere Kette *d.* geht von diesen Balken nach einem langen eisernen *Hebel* f. Fig. 1 und 3. durch dessen Niederdrücken (an der Spitze desselben) die Thüre gehoben wird. Zur Verminderung der Reibung des Hebels am Ofen ist eine eiserne *Schiene* g. mit ihrer schmalen Seite in demselben eingemauert. Der Hebel bewegt sich um einen in dem Ofen eingemauerten *Bolzen* und wird durch einen vorgesteckten *Splint* festgehalten.

Zum Zusammenhalten des Ofens gehen mehrere *eiserne Anker* durch denselben.

b. Der *Feuerraum* mit dem *Aschenfall* und *Schwalg*.

Hinter dem Heerde befindet sich ein viereckiger *Raum* s'. Fig. 4 und 7., der *Feuerraum*, in welchem in einer bestimmten Tiefe der *Rost* t. zur Aufnahme des Brennmaterials angebracht ist. Oben endigt dieser Raum in 2 Oeffnungen, wovon die eine, das *Schürloch* u., nach der obern Fläche des Ofens, die andere, das *Flammloch* s, nach dem Heerde führt. Das erste ist nur so groß, um einzelne Holzscheite durchstecken

zu können, (die stehend auf dem Roste verbrennen) und wird oben mit einer eisernen *Klappe x.* Fig. 3 und 8., welche sich nach den Seiten fortschieben läßt, geschlossen. Das Flammloch leitet die Flamme auf den Heerd und ist, um diese recht auf das Metall herunterdrücken zu können, nach vorn etwas gesenkt. Eine kleine Erhöhung in der untern Fläche desselben verhindert das Austreten des flüssigen Metalls in den Feuerraum.

Um die Holzscheite in das Schürloch einsetzen zu können, führt nach der obern Fläche des Ofens die *Treppe v.* Fig. 6 und 8.

Unter dem Rost befindet sich der *Aschenfall*, welcher am Fuß des Ofens mit einem ins Freie führenden Kanal — den *Schwalg G.* Fig. 5 und 8. in Verbindung steht; durch das Oeffnen der, diesen Kanal schließenden, Thüre (in der Mauer *A.* des Gebäudes) strömt der nöthige Luftzug zur Feuerung und über den Heerd.

Von einem Ofen zum andern und von diesen nach den Mauern des Giefshauses geht, oberhalb der Rauchfangöffnungen (*a*), eine gewölbte Decke, so wie von dieser vorn herunter eine gemauerte Schirmwand *h.* Fig. 5 und 6., wodurch jede Gefahr für das Gebäude, welche durch die, nach den Seiten oft herausschlagenden Flammen etwa entstehen könnte, beseitigt ist.

In der Höhe der untern Fläche der Heerdfenster geht um den Ofen die zweite Etage, welche auf mehreren Kreuzgewölben *D.* ruht.

c. Die *Dammgrube E.* Fig. 7 und 8. wird von der Mauer *F.* eingeschlossen. Ihre Gröfse richtet sich nach dem Raum welchen die größte Anzahl Geschütze, die aus dem Ofen mit einemale gegossen werden können, einnehmen. Beim Giefsen einer geringern Anzahl wird dieselbe, durch aufeinandergelegte Bohlen *y.* Fig.

4 und 8, die vor oder hinter 2 eingerammte Balken gelegt werden, kleiner gemacht, um nicht so viel Damm-erde hineinbringen zu dürfen. Vorn führt zu derselben ein gewölbter Eingang Fig. 5 welcher, wenn sie ganz benutzt werden soll, mit Bohlen von innen zugesetzt wird.

d. Das *Windewerk*.

Es besteht aus 2 *horizontalen Wellen*, welche durch die mit Griffen versehenen Räder *k* und *l* Fig. 1 und 8 in Bewegung gesetzt werden. Zu jeder Welle gehört ein *Flaschenzug*, dessen oberer Kloben an einem verschiebbaren Querbalken befestigt ist, und dessen unterer Kloben unten einen Ring zur Aufnahme der *S* Haken hat, in welchen letzten das Tauwerk der Form eingehängt wird.

A n h a n g.

Das Giefsen der broncenen Geschützröhre.

Die zum Gufs fertige Form (Seite 43) wird, nachdem die Mündung mit einem Tuche zugedeckt und das Gufsloch gut verstopft ist, auf dem Schlitten liegend, in die Dammgrube gefahren (oder auf Walzen hineingerollt) und hier mit dem nöthigen *Tauwerk* unten und oben umgeben; wobei das letzte, um es über der Mündung der Form auseinander zu halten, mit einem *Sperrholze* versehen wird.

Wenn hierauf das Tauwerk in die *S* Haken der untern Kloben der Flaschenzüge gehängt und die Form, durch das gleichzeitige Anziehen beider Flaschenzüge, aus dem Schlitten gehoben und dieser entfernt worden ist, so wird, durch das fernere Anziehen nur des einen Flaschenzuges an der Mündung, die Form nach und nach

senkrecht gestellt. In dieser Stellung wird sie durch Balken und Bohlen so lange erhalten, bis alle übrigen Formen eingestellt sind.

Dann wird die *Dammerde*, welche zum Theil am Fulse der Dammgrube, zum Theil in der 2ten Etage liegt, von wo sie durch die Oeffnung *p* Fig. 4 gestossen wird, in die *Dammgrube* gebracht, und jede einzelne Lage derselben, besonders dicht an den Formen, recht fest gestampft. In dieser Art wird die Grube, bis beinahe zur Höhe der Gufslöcher der Formen gefüllt; wobei jedoch eine *Vertiefung* für den *Wolf*, d.i. das zu viel geschmolzene Metall, welches im Ofen nicht bleiben darf, aufgelassen wird.

Demnächst werden die *Gufsrinnen*, zur Leitung des geschmolzenen Metalls nach den Formen, von *Charmottsteinen* gemacht, so daß eine *Hauptrinne* eine kleine Strecke vom Ofen geht, und von dieser ab nach dem Gufslotche jeder Form eine *besondere Rinne* führt. Da indess immer nur eine Form volllaufen darf, so bleibt auch nur eine Rinne auf, die übrigen werden durch eiserne, mit Lehm bestrichene *Vorsetzer*, die jedoch leicht fortgenommen werden können, so lange fest geschlossen. Die Rinnen sind mehr *tief* als breit; der Raum neben ihnen wird ebenfalls mit Dammerde ausgefüllt.

Damit das fließende Metall einen kleinen Fall nach den Formen erhalte, werden die Gufslöcher der Letzten etwas niedriger, als das des Ofens gelegt, und um alle Gufslöcher in diese schräge Ebene bringen zu können, wird bei kurzen Formen, Dammerde unter dieselbe gebracht.

Während dieser Zubereitungen wird auch der Ofen besorgt.

Der bereits ausgebesserte und gut ausgetrocknete Heerd wird sorgfältig gereinigt und der *Gufszapfen*, ein mit Lehm bestrichener eiserner Kegel von circa 6"

Länge und 3—4" Grundfläche, von *Innen* in das Gussloch des Ofens gesteckt; ausserhalb wird ein mit Lehm bestrichener Stein vorgesetzt.

Hierauf werden, noch vor dem Heitzen des Ofens, die grossen Metallstücke, welche gewöhnlich in alten *Kanonröhren*, *verlornen Köpfen* und dem *Wolf* eines frühern Gusses bestehen, eingesetzt. Sie werden durch eine *Oeffnung* unweit des Ofens, mittelst Windewerk nach der 2ten Etage gehoben, und dann auf untergelegte Walzen, durch die Fenstern, in den Ofen gerollt. Ein 24pfündiges Kanonrohr, wenn die Henkel abgeschlagen sind, kann unzerlegt eingesetzt werden (Fig. 7). Die Fenstern des Ofens werden dann geschlossen, das Holz auf dem Rost angezündet, die Thüre des Luftkanals geöffnet und der Ofen in Gang gebracht.

Reicht die alte Bronze zum Guss nicht aus, so wird das noch nöthige *Kupfer*, wenn es in grosser Quantität erforderlich ist, gleich mit eingesetzt und zwar, da es strengflüssiger als die Bronze ist, nach der Seite der *Stichflamme*. Bei kleinen Quantitäten geschieht dies Einsetzen jedoch erst, wenn die grossen Metallstücke zu schmelzen anfangen; aber auch hierbei ist darauf zu sehen, dass das Kupfer von der Flamme getroffen, nicht von der geschmolzenen Bronze bedeckt werde. Etwas später werden auch die *Bohrspäne* aufgegeben; wenn nicht vorgezogen worden ist sie vorher, wegen ihres reichen Zinngehalts, besonders zu schmelzen. Das Zinn wird erst zugesetzt, wenn das übrige Metall bereits im vollen Treiben ist.

Zum *Aufschüren* der sich etwa am Boden oder an den Seiten setzenden Stücke Metall, wird die *Schürstange*, eine gewöhnliche hölzerne Stange, und zum *Herausziehen der Schlaken* und andern Unreinigkeiten die *Krücke*, eine halbrunde hölzerne Scheibe mit einem Stiel, angewandt.

Von der richtigen Beurtheilung des Gießers hängt es ab, den Punkt wo gegossen werden soll, zu bestimmen; gewöhnlich wird etwas Metall aus dem Ofen genommen, in Erde gegossen und, nachdem es erkaltet ist, die Legirung desselben geprüft.

Hat das Metall den richtigen Grad der Flüssigkeit und Legirung erlangt, ist eine hohe Temperatur vorhanden, sind die fremden Beimischungen verschlakt, die nöthigen Vorbereitungen zum Gießen getroffen, die Arbeiter zweckmäfsig angestellt u. s. w. so wird, nachdem der Stein vor dem Guszapfen entfernt worden ist, der letzte selbst, mittelst des *Loseisens*, in den Ofen gestofsen. Das Metall fließt dann in die vorher gut geheizten, jetzt von allen Kohlen, Sand und Staub gereinigten Rinnen und füllt successive eine Form nach der andern.

Das *Loseisen*, welches aus einer langen hölzernen Stange besteht, die mit einem 4' langen eisernen *Schuh*, der in das Gufsloch des Ofens paßt, versehen ist, ruht um es bequem handhaben zu können, in einer an der vordern Seite des Ofens herabhängenden *Kette*. In dieser Lage bleibt es auch während des Gießens, um in unvorhergesehenen Fällen das Gufsloch schnell mit demselben verstopfen, oder wenn in dem Gufsloch selbst eine Verstopfung eintritt, diese beseitigen zu können.

Nach etwa 24 Stunden sind die Güsse so weit erkaltet, dafs sie aus der Dammgrube herausgenommen werden können. Die Dammerde wird demnach entfernt, die Formen mittelst der Flaschenzüge auf untergefahrne Rollwagen oder Walzen horizontal gelegt, und so aus der Dammgrube geschafft.

Dann werden die Beschläge der Form abgenommen; die Form selbst zerschlagen und von dem noch heißen Gufs, mittelst eines leichten Hammers und Meißels, alle ausgetretenen Stücke und verglaste Stellen fortgenommen. Zuletzt wird der verlorne Kopf, bis auf einen kurzen

Theil der zum Bohren nöthig ist, abgesägt, und der Zapfen an der Traube geebnet.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in der Zeichnung vom
Giefs-Ofen Bl. XVIIc.

Fig. 1. *Der Ofen von der rechten Seite.*

- A.** Die Mauer des Giefshauses.
- B.** Der eigentliche Ofen.
- B'.** Der untere Theil des Ofens (das Mauerwerk, Gewölbe, worauf der Heerd erbaut ist).
- a.** Die Rauchfangöffnungen.
- b.** Die Thüre vor den Fenstern.
- c.** Die Thürketten.
- d.** Die Hebelkette.
- e.** Der Hehebalkenträger.
- f.** Der Hebel.
- g.** Die Reibungsschiene.
- h.** Die Schirmwand.
- i.** Die Bolzen welche dieselbe halten.
- C.** Der Schornstein.
- D.** Die Kreuzgewölbe auf denen die 2te Etage ruht.
- k. } Die Räder an den Wellen.**
- l. }**

Fig. 2. *Der Heerd im Durchschnitt nach der Linie $\alpha\beta$ in Fig. 8.*

Fig. 3. *Der Ofen im Querdurchschnitt.*

- m.** Die Hehebalken zum Hochheben der Thüren vor den Fenstern.
- n.** Der Heerd.
- o.** Die Fenstern.

Fig. 4. *Der Ofen im Längendurchschnitt.*

- p.** Die Oeffnung zum Herauswerfen der Dammerde aus der 2ten Etage.
- q.** Die Ankerschienen.
- r.** Das Gufsloch (Auge)
- s.** Das Flammloch (der Schwalg).
- s'.** Der Feuerraum.
- t.** Der Rost.
- u.** Das Schürloch.

Fig. 5. *Der Ofen von vorn.*

Fig. 6. *Der Ofen von der linken Seite.*

- v.** Die Treppe nach dem Schürloch.

Fig. 7. *Der Ofen im horizontalen Durchschnitt durch den Heerd.*

Fig. 8. *Der Ofen im horizontalen Durchschnitt durch die Rauchfangöffnungen.*

- w.** Die Züge oder die Windpfeifen.
- x.** Die Klappe zum Schürloch.

E. Die Dammgrube.

- y.** Die Bohlen zum Verkleinern der Dammgrube.

F. Die Mauer, von der die Dammgrube eingeschlossen wird.

G. Der Luftkanal.

Bemerkungen.

1. Die Mörserröhre werden ebenfalls in der beschriebenen Art geformt und gegossen; es soll jedoch vortheilhafter sein, den verlornen Kopf bei ihnen nicht an der Mündung, sondern am Bodenstück zu formen; weil im erstern Fall der Kessel und die Kammer schwammig ausfallen sollen.

2. Die eisernen Geschützröhre werden in Sandformen gegossen. Das Modell dazu besteht aus mehreren metallenen oder hölzernen, inwendig hohlen mit Griffen versehenen Stücken, die in eisernen Gufskasten, in ähnlicher Art wie es bei den Geschossen geschieht, abgeformt werden. Die einzelnen Gufskasten werden durch Schrauben und Haken mit einander verbunden, wodurch eine zusammenhängende Sandform mit einem eisernen Mantel entsteht.

3. Ueber das Formen und Gießen der eisernen Geschützröhre ist eine sehr ausführliche Abhandlung von dem holländischen General Huguenin im Jahre 1826 (*Het Gietwezen in s'Rijks etc.*) erschienen, welche auch in französischer Sprache unter dem Titel: *Description de la fabrication des bouches à feu en fonte de fer par le général Huguenin, traduit du Hollandais par le capitaine Neuens. Paris 1839.* herausgegeben ist.

4. Ueber das Formen und Gießen der bronzenen Geschützröhre im Allgemeinen sind wissenschaftliche Werke von W. Müller, Göttingen 1807, von Dr. J. L. G. Meineke, Lemgo 1817 und von dem Hauptmann Dr. Moritz Meyer, Leipzig 1836 erschienen.

C. Die Geschütz - Bohr - und Abdreh - Maschine.

Sie ist zur gleichzeitigen Bearbeitung dreier Geschützröhre eingerichtet, wovon an zweien die Seele gebohrt und die äußere Fläche abgedreht wird, und an dem dritten die Schildzapfen abgedreht werden.

Die Haupttheile derselben sind: das *Rosswerk*, die *eigentliche Maschine* und der *Transportwagen* mit dem *Hebezeug*.

1. Das Rosswerk.

Es befindet sich in einem von der Maschine abgesonderten Raum und ist, in gewöhnlicher Art, zu 8 Pferden eingerichtet. Der senkrechte bewegliche Pfeiler desselben hat unten ein horizontales *Zahnrad*, welches in ein *vertikales Rad* greift, das an der *Welle R.* Fig. 2, 3 und 6 befestigt ist. Diese Welle geht, unter dem Horizont, nach dem Raum der Maschine, ist hier mit dem *konischen Rade y'* versehen und ruht in dem Wellenlager des *Lagerbocks z'*.

2. Die eigentliche Maschine.

Sie ist aus dem *Räderwerk der untern Etage*, dem *Räderwerk der obern Etage*, 2 *Bohrstraßen mit Zubehör*, 2 *Druckwerken* und dem *Schildzapfen-Abdreh-Gestell* zusammengesetzt.

a. Das Räderwerk der untern Etage.

Auf der *Lagerbank p''* Fig. 8, welche auf der mit ihren Streben in den Boden eingemauerten *Grundplatte Q* Fig. 2 und 8 liegt, stehen die beiden, mit den Armen unter den Lagerbalken und mit dem Fuß auf der Lagerbank, durch Schrauben befestigten *Lagerböcke u'* Fig. 2, 6 und 7. In diesen Lagerböcken, welche mit bronzenen *Pfannen n''* Fig. 7 und 10 versehen sind, die durch die *Druckschiene o''* Fig. 7 und 9 festgehalten werden, bewegt sich die *Welle P* Fig. 2, 6 und 11 an der,

aufserhalb des rechten Lagerbocks, das *konische Rad* x' durch einen eingetriebenen Splint befestigt ist. Die übrigen 3 Räder dieser Welle r' , s' , und t' sind *lose*, d. h., sie drehen sich so lange frei um die Welle, bis das eine oder das andere durch die nebenliegende *Muffe* ω' festgestellt wird, welches in folgender Art geschieht:

Die *Nabe* irgend eines losen Rades ist mit einer *bronzenen Buchse* s'' Fig. 13 versehen, um die Reibung auf der Welle zu vermindern, und hat, an der der Muffe zugekehrten Seite, 2 vorstehende *Nasen* t'' . Die *Muffe*, welche entweder eine *einfache* α Fig. 14, wenn sie nur ein Rad, oder eine *doppelte* β Fig. 14 ist, wenn sie das eine oder das andere zweier nebenliegenden Räder feststellen soll, hat in der Länge ihrer Bohrung für die Welle eine *Rinne* u'' , in die der *Splint* der Welle r'' Fig. 11 und 12 greift, wodurch die Muffe sich zwar an der Welle hin und herschieben, aber nicht drehen läßt. An der, der Nabe zugekehrten Seite hat sie, wie diese, ebenfalls 2 vorstehende *Nasen* v'' Fig. 14. Wird dieselbe nun gegen das eine oder das andere lose Rad geschoben, so greifen ihre Nasen (v'') in die Vertiefungen zwischen den Nasen (t'') der Nabe, und diese, also auch das Rad muß dann den Bewegungen der Muffe, event. der Welle folgen. Damit die Räder eine bestimmte Lage erhalten, und die Reibung derselben an den Splinten verhindert werde, liegen zwischen ihnen und den Muffen die aufgeschobenen *Ringe* q'' Fig. 11 und 12.

Zum *Einrücken* (Ausrücken) der Muffen in die Naben der Räder dienen die *Einrückgabeln* p Fig. 1, 6, 15 und 16, welche mit ihrem gabelartigen Ende die Muffe umfassen und mit den eingeschraubten *Stiften* x'' in die Rinne ω'' der Muffe greifen. (Die Stifte bleiben auch beim Drehen der Muffe in derselben.)

Die *Einrückgabeln* sind mit einem Bolzen y'' , um den sie sich drehen lassen, auf den *Einrückständern*

o' Fig. 2 und 15 und die Einrückständer mit starken Schrauben auf der Lagerbank (n'') befestigt.

Zur untern Etage führt von der obern die Treppe F Fig. 1, 2 u. s. w.

b. Das Räderwerk der obern Etage.

Auf den beiden *Lagerbalken* A sind 8 *Lagergehäuse* a Fig. 1, 4 und 18, mit ihren Fußplatten eingelassen und durch Schrauben befestigt. In diesen Lagergehäusen, welche mit bronzenen *Lagerpfannen* b''' versehen sind, die durch eine *Druckschraube* oben und unten genau gestellt werden können und von den *Druckschienen* c''' Fig. 18 festgehalten werden, bewegen sich die 4 Wellen dieser Etage. Sie bestehen aus einer *Hauptwelle*, 2 *Bohrstraßenwellen* und der *Welle der Schildzapfen-Abdrehmaschine*.

aa. Die Hauptwelle D Fig. 1 und 3, welche ihre Bewegung von der Welle der untern Etage erhält und solche den übrigen Wellen mittheilt, hat keine losen Räder, sondern ihre 3 *Räder* u , v und w sind durch *eingetriebene Splinte* mit der Welle fest verbunden.

bb. Die vordere Bohrstraßenwelle E hat, nach der Seite der Bohrstraße, einen *Bohrkopf* t Fig. 1, 2 und 17, in den, durch die *Druckschrauben* z'' , das Rohr, mittelst des Zapfens an der Traube, befestigt wird; damit jedoch diese Schrauben in die weiche Bronze des Zapfens nicht eindringen können, wodurch die nöthige Festigkeit verloren gehen würde, wird der Zapfen vorher mit 2 *eisernen Lappen* a''' Fig. 17 umlegt.

Die 3 *losen Räder* x , y , z dieser Welle werden, in ähnlicher Art wie die Räder der untern Etage, durch Muffen mit zugehörigen Einrückgabeln festgestellt. Die *Einrückständer* b'' Fig. 2 auf welchen die Einrückgabeln sich ebenfalls um eingeschraubte Bolzen bewegen, sind jedoch nicht so hoch, wie die der untern Etage, und stehen, mit Schrauben befestigt, auf der *Trage-*

schiene a'' Fig. 2, welche letzte, von den durch ihre umgebogenen Enden gehenden Bolzen, zwischen den Lagerbalken festgehalten wird.

Da in dieser Etage der unmittelbare Druck an den Ausrückgabeln nicht Statt finden kann, so sind diese, durch einen Bolzen *l'''* Fig. 21, mit einer Zugstange *q* Fig. 1, 2 und 21, die durch den Lagerbalken geht, verbunden. Der, an der äußern Seite des Lagerbalkens, in einem *Hebelgelenk m'''* Fig. 21, bewegliche Hebel *r* Fig. 1, 3 und 21, wird in die Scheere der einen oder der andern Zugstange mittelst des *Hebelstiftes n'''* Fig. 21 befestigt, und so durch An- oder Abdrücken des Hebels, nach und von dem Lagerbalken, das Ein- und Ausrücken der Muffen bewirkt.

cc. Die hintere Bohrstrassenwelle *C* mit den 3 losen Rädern *k l m* Fig. 1 und 3 hat dieselbe Einrichtung, wie die vordere Bohrstrassenwelle, nur ist auf die Nabe des Rades *m* noch die Nabe eines andern Rades *s* aufgeschoben und beide durch 2 Schrauben verbunden. Das Rad *s* bewegt sich demnach immer, nach der dem Rade *m* von der Hauptwelle mitgetheilten Geschwindigkeit, wenn die Welle *C* auch eine andere Bewegung hat.

dd. Die Welle der Schildzapfenabdrehmaschine *B* Fig. 1 und 19, ist nach der Seite des abzdrehenden Rohrs mit einem *Abdrehkopf e* versehen, der in 4 *Arme* endigt, wovon der eine die *Schlittenbahn r'''* Fig. 23, mittelst zweier aufgeschraubten *Leisten* bildet. Zwischen den Leisten dieser Bahn läßt sich der *Schlitten o'''* Fig. 24 durch eine lange, in den Arm geschraubte, *Stellschraube* auf und nieder bewegen, wobei die *Schlittendecke*, welche über der Kopfplatte der Schraube liegt, als Gegendruck dient. An dem Schlitten ist das *Messer q'''* Fig. 23 und 26 welches im Metall schneidet, mit 2 Schrauben befestigt; die Löcher zu diesen Schrauben sind

oval, damit das Messer recht genau gestellt werden kann. Auf den 3 andern Armen des Abdrehkopfs sind die *Gegenhalter* p''' Fig. 23 und 25, welche am Schildzapfen dicht anliegen und den richtigen Gang des Abdrehkopfs bewirken, ebenfalls mit Schrauben befestigt. Zum Einrichten und Stellen des Abdrehkopfs dient der *Körner* h'' Fig. 19, dessen Spitze genau in den Mittelpunkt der Schildzapfenseitenfläche zeigen muß und die mit der Spitze des Körners h'' Fig. 4, auf der andern Seite, zusammenfällt, wenn dieser herangeschoben wird.

Die Welle hat die Einrichtung, daß der *Abdrehkopf*, mithin das *Messer*, sich nicht allein auf dem Schildzapfen nach und nach *vorschiebt*, sondern auch, wenn dies bis zu einer gewissen Weite geschehen ist, *zurückgeht* und die Maschine dann von selbst *still steht*.

Zu dem Ende ist der hintere Theil der Welle (nach der Bohrstrafse) mit einem *flachen Schraubengewinde* versehen, auf dem eine Hülse, die *Wellmutter* d''' Fig. 19, welche mit dem Muttergewinde der Schraube versehen ist, sich dreht. Auf dieser Wellmutter bewegt sich das Schieberad c Fig. 1 und 5 lose und kann, durch eine nebenliegende *Muffe*, die mit der Wellmutter durch den *Splint* e''' Fig. 19 in gewöhnlicher Art in Verbindung steht, mittelst des mit *senkrechtem Kugelhalse* versehenen *Ausrückhebels* d Fig. 1 und 20, festgestellt werden. Ein anderes Rad — das *Drehrad* b — bewegt sich um die Welle lose und wird durch die nebenliegende *Muffe* und den mit derselben verbundenen *Ausrückhebel mit gebogenen Kugelhalse* d , festgestellt. Beide Hebel umfassen mit ihren *Ringen* die Muffen und greifen mit den *Stiften* i''' Fig. 20 in die Rinnen derselben. Der untere Theil der Hebel ist durch Stifte mit den *Lappen* k''' , die an der mittelsten Unterlage des Schildzapfenabdrehgestells durch Schrauben befestigt sind, verbunden. Die Wellmutter kann ferner durch eine, zwischen ihr und

dem Lagergehäuse liegende, *Sperrfalle g''* Fig. 19 und 22 so festgehalten werden, daß sie sich zwar dreht, aber nicht fortschieben läßt; dasselbe ist auch auf der andern Seite mit der Nabe des Drehrades der Fall. Wenn daher beide Sperrfallen eingelegt sind, so behalten auch beide Räder (b und c) eine unverschiebbare Lage zu den Rädern der Bohrstraßenwelle.

Wird nun das *Schieberad c* festgestellt, so folgt die Wellmutter den Bewegungen dieses Rades, und schiebt den Abdrehkopf, — dadurch, daß die sich nicht drehende Welle aus der Mutter herausschraubt — auf dem Schildzapfen vor. Dies würde sehr schnell, ohne Vortheil für den beabsichtigten Zweck geschehen, wenn nicht auch gleichzeitig das *Drehrad b*. festgestellt würde, wodurch die Welle in Bewegung kommt. Diese dreht sich mit der Mutter nach einer Richtung und schraubt die Welle in die Mutter wieder hinein; da jedoch, vermöge der Construction der Räder, die Mutter sich schneller bewegt als die Welle, so kann nicht ganz so viel hinein, als herausgeschraubt werden, was so berechnet ist, daß hierdurch bei jeder Umdrehung das Messer um 0,01'' vorgerückt wird.

Ist der *Abdrehkopf* bis auf die verlangte Weite vorgeschoben, so stößt die an dem Ausrückhebel der Schiebemuffe befestigte *Schiene c''* Fig. 4, mit ihrer die Welle umfassenden *Gabel d''*, an den auf der Welle mit einer Schraube befestigten *Ring e''*, wodurch der Hebel mit der Muffe zurückgezogen, also ausgerückt wird, folglich die Wellmutter den Bewegungen des Schieberades nicht mehr folgt. Gleichzeitig stößt die Mutter mit ihrem *Zapfen f'''* Fig. 19, an den Stift *h'''* Fig. 20 des Ausrückhebels, so daß sie ganz fest steht, und dadurch die sich immer noch drehende Welle in sich hinein zieht. Hierbei erreicht der, in der Muffe des Drehrades, befestigte Splint, das Ende der Rinne in welcher er sich in der Welle be-

wegt, wodurch die Muffe der Welle folgen muß und somit aus dem Drehrade ausgerückt wird. Die Welle, imgleichen die ganze Schildzapfenabdrehmaschine, steht nun still. Die Bohrmaschine kann im ungestörten Gange bleiben.

c. Die *Bohrstraßen mit dem Zubehör.*

Jede der beiden *Bohrstraßen G.* Fig. 1 und 2. besteht aus 2 gußeisernen gehobelten Schienen, wovon die eine *a'* Fig. 1 und 27 — die *doppelte Bahn* — (mit 2 Prismen) dem Räderwerk zunächst, die andere *b'*. Fig. 1 und 28. — die *einfache Bahn* — (mit 1 Prisma) in der Verlängerung der vorigen, nach der Seite des Druckwerks liegt. Beide Bahnen sind, in einer genauen horizontalen Lage, auf hölzernen Balken mit Schrauben befestigt. Die unten vor den Balken vorstehenden *scharfen Kanten s'''* dieser Bahnen, gestatten das Untergreifen der Klauen, von den auf den Bohrstraßen sich bewegenden und festzustellenden Gegenständen. Diese sind: die *Drehbank*, der *Rohrlagerbock* und das *Bohrgestell*.

aa. Die *Drehbank H* Fig. 1, 2, 29 u. s. w.

Durch dieselbe wird das Abdrehen der äußern Fläche des Rohrs bewirkt; — die *Grundplatte*, der *Drehbankkasten* und der *Drehschlitten* sind die Theile aus denen sie zusammengesetzt ist.

aaa. Die *Grundplatte c'* Fig. 1, 29, 30 und 31 ruht mit ihren, durch Schrauben befestigten, unten ausgekehlten *Füßen w'''* Fig. 30 auf das innere Prisma der doppelten Bahn (*a'*) wobei die ebenfalls ausgekehlten *Rollen*, des mit den Füßen verbundenen *Rollengehäuses x'''*, welche auch auf das innere Prisma laufen, bei der Bewegung der Bank, die Reibung vermindern. In der Mitte der Platte ist, auf der obern Fläche derselben, die *Windungsaxe a^{IV}* Fig. 31 durch eine Mutter, und nicht weit davon das *Schraubensegment b^{IV}* durch Schrauben, befestigt. Die *Klauen y'''* Fig. 30 und 31,

welche mit ihrem Zahn unter die scharfen Kanten s''' Fig. 27 und 28 der Bahn greifen, können durch Muttern beliebig angezogen und dadurch die Platte, mithin die ganze Drehbank, unbeweglich *festgestellt* werden. In den *bogenförmigen Ausschnitten* z''' . Fig. 29 und 31. bewegen sich die Anker des Drehbankkastens und die übrigen 4 ovalen Ausschnitte sind zur Verminderung des Gewichts vorhanden. Durch unten befindliche Streben wird die Platte verstärkt.

bbb. Der Drehbankkasten d' Fig. 1, 2, 29, 30 und 32 besteht aus 2 *Seitenwänden* und 2 *Kopfwänden* die durch *Riegel* (Stäbe) verbunden sind. Er dient als Bahn für den Drehschlitten und läßt sich, indem er mit der *Vertiefung* h^{IV} in seinem mittelsten Riegel, über die Windungsaxe (a^{IV}) der Grundplatte greift, in jede beliebige schräge Lage bringen, welche zum Abdrehen der schrägen Seitenflächen des Rohrs erforderlich ist. Mittelst der durch seine *Lappen* d^{IV} Fig. 32 gehenden *Anker* k^{IV} , die in den Ausschnitten z''' der Grundplatte sich bewegen und die mit ihren Köpfen unter diese Platte greifen, wird nicht allein die gleichmäßige Bewegung des Kastens, sondern auch, wenn eine bestimmte Lage ihm gegeben worden ist, die unverrückbare Stellung desselben bewirkt. Behufs des letzten Falles werden die Anker durch die oberhalb der gedachten Lappen (d^{IV}) befindlichen Schraubenmutter, fest angezogen. Um die verschiedenen Stellungen des Kastens schnell und genau bewirken zu können, wird die mit demselben verbundene *Schraube ohne Ende* g^{IV} , welche in das Schraubensegment (b^{IV}) der Grundplatte greift, in Bewegung gesetzt. Zur Fortschiebung des auf ihm sich bewegenden Drehschlittens, dient die in den bronceenen *Lagern* e^{IV} liegende *Zugschraube* t''' Fig. 29; sie wird durch die *Schraube ohne Ende* u''' in Bewegung gesetzt. Die letzte, mit einer Kurbel versehene, Schraube ruht in den,

an der vordern Kopfwand (in die Schraubenlöcher c^{IV} Fig. 32) befestigten *Pfannenlagern* ϕ'' Fig. 29 und 30.

ccc. Der Drehschlitten besteht aus der Schlittenplatte und dem Meißelführer.

Die *Schlittenplatte* e' Fig. 1, 2, 29 und 33 bewegt sich auf dem eben beschriebenen Drehbankkasten seiner Länge nach, indem die vorstehenden *Kanten* i^{IV} Fig. 32 des Kastens, von der unter die Platte geschraubten *Schlittenleiste* o^{IV} hinten, und von der mit einer Frictionsleiste r^{IV} gefütterten *Auskehlung* vorn, umfaßt werden. Durch daß unter der Platte mit 4 Schrauben befestigte *Zugschraubenmuttergehäuse* p^{IV} , dessen einer Theil durch die Correctionsschrauben q^{IV} dem Gewinde der Schraube genau angepaßt wird, geht die Zugschraube (t'' .) des Drehbankkastens, wodurch die Schlittenplatte, mithin der ganze Drehschlitten auf dem Drehbankkasten vor und zurück geschoben werden kann. Auf der obern Fläche der Schlittenplatte sind zu beiden Seiten die *Meißelführerleisten* l^{IV} und m^{IV} mit Schrauben befestigt, wovon die letzte, mit ovalen Schraubenlöchern, durch 2 kleine Schrauben mehr oder weniger nach innen gedrückt werden kann. Ebenfalls mit Schrauben befestigt, befindet sich hinten, auf dem vorstehenden Blatte, das *Schraubenlager* n^{IV} , in welchem die Schraube zum Stellen des Meißelführers festgehalten wird, so daß sie sich zwar drehen aber nicht fortschieben läßt. An jeder Seite der Schlittenplatte wird von einer angeschraubten Leiste eine *Wachstuchdecke* festgehalten, wodurch die ganze Drehbank, außer dem Drehschlitten, bedeckt wird.

Der Meißelführer ist aus dem *Ständer*, der *Kappe* und der *Stellschraube* zusammengesetzt.

Der *Ständer* f' Fig. 34 greift mit seiner Fußplatte zwischen die Meißelführerleisten (l^{IV} und m^{IV}) der Schlittenplatte, und wird mittelst der *Stellschraube* ϕ^{IV} Fig. 34 und 37, die durch eine Scheibe in dem Schrauben-

lager (n^{IV}) der Schlittenplatte festgehalten wird, und die im Ständer durch die, zwischen seinen Fufsstreben befestigte, bruncene Mutter y^{IV} geht, nach und von dem Rohre bewegt; wodurch also der Meißel mehr oder weniger scharf an das Rohr gedrückt werden kann. Zwischen den Streben des Ständerhalses und der Fufsplatte liegt die Kapsel w^{IV} Fig. 34 und 36, welche die Mutter und die Stellschraube bedeckt, damit Drehspäne nicht in das Gewinde fallen können. Neben dem oben vorspringenden schmälern Theil (Kopf) des Ständerhalses liegt, auf der einen Seite der Meißel, auf der andern Seite die eben so starke Unterlage x^{IV} Fig. 35; beide werden von der Kappe t^{IV} Fig. 34 und 35 festgehalten und diese durch die Schraube u^{IV} auf dem Ständer befestigt und angezogen. Damit sich die Kappe nicht drehen kann, greift sie mit 2 Lappen an den Seiten des Ständers herunter; zum bessern Festhalten des Meißels ist ihre untere Fläche gezahnt.

bb. Der Rohrlagerbock *J* Fig 1, 2, 38 u. s. w.

Er ist aus dem Untergestell, mit dem Untersatz und den Backen, und aus dem Aufsatz, mit der Widerlage, zusammengesetzt.

aaa. Das Untergestell g' Fig. 1, 38 und 49 bewegt sich mit den Auskehlungen e^{V} Fig. 38 seiner Füße auf, und mit der Rolle der unter den Füßen befestigten Rollengehäuse d^{V} neben dem äußern Prisma der doppelten Bahn. Durch die, durch die Füße gehenden, oben mit einer Mutter zum Anziehen versehenen Klauen h' Fig. 2 und 38, welche mit ihrem Zahn unter die scharfen Kanten (s''' Fig. 27) der Bahnschiene greifen, wird die Feststellung des Bocks bewirkt.

An der dem Bohrgestell zugekehrten Seite, ist der Untersatz a^{V} Fig. 38 und 41, auf dessen Kappe (äußerster obern Fläche) sich das Rohr mit dem stehen gebliebenen Theil des verlornen Kopfes bewegt, mittelst

zweier horizontalen und zweier vertikalen Schrauben an dem Bock befestigt. Die Löcher für die horizontalen Schrauben sind *oval*, damit, durch das mehr oder weniger Anziehen der vertikalen Schrauben, ein genaues Stellen des Untersatzes, beim Einrichten der Lage des Rohrs, bewirkt werden kann. Im Ganzen gehören 9 solcher Untersätze zu dem Rohrlagerbock, die zwar alle ähnlich sind, nach den verschiedenen Stärken der Röhre, aber eine verschiedene Höhe haben.

In den etwas höher gelegenen *Einschnitten* des Bocks sind die *Backen* *b^v* Fig. 38 und 42 mit Schrauben und Unterlagescheiben befestigt; sie schliessen zu beiden Seiten den stehengebliebenen Theil des verlornen Kopfs des Rohrs ein und bilden demnach, in Verbindung mit dem vorhin erwähnten Untersatz, die Pfanne, in der das Rohr vorne sich dreht.

Die langen Ausschnitte in den Backen gestatten ein zu mehreren Kalibern genügendes Auseinander- oder Zusammenschieben, weshalb nur 2 Paar Backen, für kleinere und gröfsere Röhre, vorhanden sind. Mittelst einer *Stellschraube* Fig. 42, welche an der Seite des Bocks, durch den hinten befindlichen Lappen der Backen geht, werden sie gestellt und, mehr oder weniger fest, an das Rohr gedrückt.

bbb. Der Aufsatz *i'* Fig. 1, 38 u. 40 wird durch 2 Schrauben mit dem Untergestell verbunden. In einem Einschnitt desselben ist die verschiebbare *Widerlage* *c^v* Fig. 38 u. 43 mit 2 Schrauben und Unterlagescheiben befestigt; sie drückt mit ihrer untersten Fläche (Kappe) oben auf das Rohr, und bildet somit eine Art Oberpfanne, zu der von dem Untersatz und den Backen gebildeten Unterpfanne.

Das Rohr, welches hinten, mit dem Zapfen an der Traube, in dem Bohrkopf der Bohrstrassenwelle befestigt ist, *dreht sich also vorn* zwischen den gedachten,

eine Art Pfannenlager bildenden 4 Punkten des Rohrlagerbocks. (Fig. 38)

cc. Das *Bohrgestell*.

Es besteht aus der *Bohrbank*, dem *Bohrschlitten* und der *Bohrstange* mit dem *Bohrer*.

aaa. Die Bohrbank *K* Fig. 1 u. s. w. ist aus dem *Kasten*, den beiden *Fußböcken* und dem *Bohrer-Lager* zusammengesetzt.

Der *Kasten* *k'* Fig. 2, 44, 45 und 48 wird von 2 Seitenwänden gebildet, die durch Querwände, auf denen eine gezahnte Stange — die *Zahnstange* *o^v* — der Länge nach liegt, verbunden sind. Mit den an den Seiten vorstehenden *Lappen* *f^v* Fig. 44 und 45, ist derselbe auf den *Fußböcken* *l'* durch Schrauben befestigt. Die Füße dieser Böcke haben mit denen des Rohrlagerbocks eine gleiche Einrichtung; sie sind unten *ausgekehlt*, haben ein *Rollengehäuse* und mittelst ihrer *Klauen* *m'* wird der Kasten, also das ganze Bohrgestell, unverrückbar *festgestellt*.

Auf dem, dem Rohre zugekehrten Ende des Kastens ist das *Bohrerlager* *n'* mit 4 (an jeder Seitenwand mit 2) Schrauben befestigt. Es besteht aus einem aufrechtstehenden *Pfannenhalter*, in welchem die bröncene *Ober- und Unterpfanne* *g^v* Fig. 44, von denen die Bohrstange eingeschlossen wird, mittelst des *Pfannendeckels* *h^v* festgehalten wird. Nach der Stärke der verschiedenen Bohrstangen müssen auch die Lagerweiten in den Pfannen verschieden sein, weshalb mehrere von den letzten vorhanden sind.

bbb. Der *Bohrschlitten* *L*. Fig. 1, 2, 44 u. s. w. ist aus dem *Schlittenstück* und dem mit diesem verbundenen *Räderwerk* zusammengesetzt.

Das *Schlittenstück* *k^v* Fig. 44 und 51, welches mit einem *Loche* *y^v*, zur Aufnahme der Bohrstange, versehen

ist, greift mit seinen 4 Armen, die zur Verminderung der Reibung mit den bronceenen *Frictionsleisten* w^v gefüttert sind, über die oben vorstehenden scharfen Kanten der Seitenwände des Bohrkastens und läßt sich so, auf der ganzen Länge desselben, vor und zurück schieben. In den 4 Pfannenlagern des Schlittenstücks liegen die beiden *Wellen* l^v und p^v . Auf der ersten Welle ist eine runde, mit Löchern versehene Scheibe — die *Sperrscheibe* n^v und das *Triebbrad* o^v durch eingeschobene Splinte befestigt; die neben der Sperrscheibe befindliche *Schlittentrommel* m^v aber ist lose und folgt nur dann den Bewegungen der Welle, oder umgekehrt diese den Bewegungen der Trommel, wenn der *Vorstecker* t^v Fig. 47 und 53 in eins der Löcher der Sperrscheibe gesteckt wird. Die Trommel wird hierdurch mit der Sperrscheibe verbunden und die Feststellung derselben dadurch bewirkt. Auf der *Welle* p^v ist das *Vorlegerad* q^v und das *Zahnstangengetriebe* r^v befestigt. Wird die Welle l^v Fig. 44 gedreht, so greift das Triebbrad o^v auf derselben in das Vorgelegerad q^v der Welle p^v , wodurch diese, also auch das auf derselben befindliche Getriebe r^v — und da dies letzte in die Zahnstange des Bohrkastens greift — auch der ganze Schlitten L , und zwar nach der entgegengesetzten Richtung wohin die Welle l^v sich dreht, in Bewegung gesetzt wird.

Diese Bewegung des Schlittens wird *beim Bohren des Rohrs*, wo ein *ununterbrochener immer gleich starker Druck* auf den sich *nicht drehenden Bohrer* ausgeübt werden muß, durch das Druckwerk, welches mittelst des Zugriemens p' auf die festgestellte Schlittentrommel wirkt, erzeugt. Ist jedoch, Behufs des Einrichtens und Stellens, eine schnellere Fortbewegung des Schlittens erforderlich, so wird die Schlittentrommel *lose* gestellt und mittelst der dann angesteckten *Kurbel* i^v Fig. 44 und 50 die Welle l^v , mit Rücksicht auf die beabsichtigte Rich-

tung, welche der Schlitten nehmen soll, vor- oder rückwärts in Bewegung gesetzt.

Damit, bei der lose gestellten Trommel, der Zugriemen durch seine eigene Schwere nicht ablaufen kann, drückt die an der Trommel befestigte *Frictionsfeder* s^v Fig. 47 und 52 auf die Stirnfläche der neben ihr liegenden Sperrscheibe. Die hierdurch entstehende Reibung verhindert die zu leichte Bewegung der Trommel.

ccc. Die Bohrstange und der Bohrer.

Die *Bohrstange* o' Fig. 1, 2 und 55 wird mit ihrem *konischen Zapfen* a^{vi}, dessen vorstehende *Nase* das Drehen verhindert, in das, in dem Bohrschlitten dazu vorhandene Loch (γ^v Fig. 51) gesteckt und mit einer Schraube darin befestigt. Das in dem vordern Ende der Bohrstange befindliche *Stiftloch* b^{vi} nimmt den Stift des Bohrerkolbens auf, der durch einen quer durchgehenden Splint festgehalten wird. Es sind mehrere Bohrstangen vorhanden, die jedoch alle eine ähnliche Form haben.

Der *Bohrer* besteht aus einem *Kolben* und aus einer oder mehreren *Schneiden* und *Messern*, die durch Schrauben oder Keile an den ersten befestigt werden; durch den *Stift* des Kolbens wird dieser, wie schon erwähnt, mit der Bohrstange verbunden.

Zum *Bohren der Kanonenröhre* sind 3 Bohrer: der *Massivbohrer*, womit die erste Bohrung gemacht wird, der *Bodenbohrer* zum Abrunden des Bodens und der *Schlichtbohrer* zum Nachbohren erforderlich. Bei den Haubitzen- und Mörsern kommen diese Bohrer ebenfalls, zum *Bohren der Kammer*, in Anwendung; zur Erweiterung des Fluges und zum Bohren des Kessels, tritt bei ihnen jedoch noch der *Zapfen-* oder *Flugbohrer* und der *Kesselbohrer* hinzu.

1. Der *Massivbohrer* Fig. 57 besteht aus dem *Kolben* h^{vi} und der *Schneide* g^{vi}, welche letzte mit 2 Schrauben an den ersten befestigt wird.

2. Der *Bodenbohrer* hat denselben *Kolben* (h^{VI}) wie der vorige; die *Schneide* Fig. 58 wird ebenfalls mit 2 Schrauben an ihn befestigt.

3. Der *Schlichtbohrer* Fig. 59 hat einen anders geformten *Kolben* i^{VI} . Auf den einen Flügel desselben wird die *Schneide* k^{VI} , auf die andern 3 Flügel werden die *Messer* l^{VI} mit Schrauben befestigt. Die *Schneide* allein schneidet Metall fort; die *Messer* dienen nur als Gegenhalter und glätten zugleich.

4. Der *Zapfen-* oder *Flugbohrer* Fig. 60 greift mit dem Zapfen seines Kolbens m^{VI} in die, durch den Massivbohrer, bereits gemachte Bohrung; seine beiden *Schneiden* n^{VI} von ungleicher Länge, die, senkrecht auf einander, mit ihren Schärfen so gestellt werden, daß sie in 4 Gängen schneiden, werden durch die Keile o^{VI} in dem Kolben fest getrieben.

Bei Röhren mit sehr großer Bohrung z. B. 50pfündige Mörser, Steinmörser u. s. w. wird nur mit einer *Schneide*, die in 2 Gängen schneidet, gebohrt; der Kolben fällt fort und die Bohrstange, von ganz gleicher Stärke mit dem Massivbohrer nimmt die *Schneide* auf und bildet zugleich den Zapfen der in die durch jenen gemachte Bohrung paßt. Beim Bohren mit der zweiten längern *Schneide*, bildet ein vorgeschobener *Leitring* Fig. 60 den Zapfen zu der eben gemachten Bohrung; ein kleiner an ihm befestigter, nur sehr wenig vorstehender, schneidender Zahn, ebnet sich den Weg beim etwaigen Klemmen des Ringes. Durch das Bohren mit beiden Schneiden zugleich würde, wegen der großen anzuwendenden Kraft, bei der weiten Bohrung der Röhre, die Maschine sehr leiden.

5. Der *Kesselbohrer* und zugleich *Schlichtbohrer* für den Flug Fig. 61 hat einen ähnlichen *Kolben* p^{VI} , wie der *Schlichtbohrer* bei Kanonen; die *Schneide* q^{VI} und die 3 *Messer* r^{VI} werden auf seine Flügel mit Schrau-

ben befestigt. Der 50pfündige Mörser wird zweimal mit verschiedenen Schneiden geschlichtet.

Sowohl die Kolben, als auch die Schneiden und Messer, haben zu den verschiedenen Kalibern zwar verschiedene Abmessungen, in der äußern Form sind sie aber alle übereinstimmend.

Zum genauen Stellen des Bohrschlittens ist die *Centrirstange* c^{VI} , und zum Centriren und Andrehen des Rohrs, für jede Art Bohrstange, ein *Centrirdorn* d^{VI} , ein *Drehkorn* e^{VI} und ein *Andrehzapfen* f^{VI} Fig. 56 erforderlich.

d. Das Druckwerk N Fig. 1, 2, 62 u. s. w.

Es ist aus dem *Gestell*, dem *Räderwerk* mit den *Trommeln*, dem *Gewichte* welches den Druck erzeugt und der *Frictionsvorrichtung* zusammengesetzt.

aa. Das Gestell besteht aus 2 Gestellwänden s^{VI} Fig. 62 und 66, die durch die Bolzen t^{VI} verbunden und mit ihren Füßen auf Balken befestigt sind. Jede Gestellwand enthält 2, mit bronzenen Ober- und Unterpfeifen versehenen Lager, in denen die Wellen des Räderwerks sich bewegen.

bb. Das Räderwerk mit den Trommeln.

Auf der *Welle* u^{VI} Fig. 62 und 63 ist die *Ziehtrommel* v^{VI} lose aufgeschoben; sie kann durch die neben ihr liegende *Muffe* w^{VI} , welche in gewöhnlicher Art über einen Splint der Welle verschiebbar ist und durch den *Muffenhebel* y^{VI} eingerückt wird, festgestellt werden. Neben der Muffe ist die *Gewichtstrommel* x^{VI} und, außerhalb des Gestells, das *Triebrad* o^V fest mit der Welle verbunden. Auf der andern *Welle* z^{VI} ist das *Vorlege-
rad* q^V an dem einen Ende, und an dem andern Ende das *Sperrad* a^{VII} befestigt.

cc. Das Gewicht q' Fig. 1, 2 und 67.

Es besteht aus mehreren starken eisernen Platten, wovon die unterste k^{VII} Fig. 67 an der, durch dieselbe

gehende, *Gewichtsstange* i^{VII} , mittelst einer unten vorgeschraubten Mutter, befestigt ist. Die andern Platten l^{VII} , welche mit einem Schlitz für die Stange versehen sind, werden nur aufgeschoben und greifen mit einem Loch über den Zapfen der zunächst unterliegenden Platte. Das in der Oese der Gewichtsstange befestigte Tau, verbindet das Gewicht mit der Gewichtstrommel.

Durch eine an dem Gestell befestigte *Sperrklinke* b^{VII} , welche in das bereits erwähnte Sperrrad a^{VII} greift, wird die Wirkung des Gewichts in so fern aufgehoben, als ein Drehen der Wellen nicht möglich ist. Sobald jedoch die Sperrklinke ausgehoben wird, setzt das Gewicht die Gewichtstrommel x^{VI} mit der Welle u^{VI} in Bewegung, und ist die Ziehtrommel v^{VI} festgestellt, auch diese. Der Zugriem p' wird hierdurch auf die Ziehtrommel aufgewickelt und dadurch derjenige *gleichmäßige* und *anhaltende Zug* erzeugt, welcher den Bohrschlitten, also auch den Bohrer, mit der erforderlichen, immer gleichen, Kraft vordrückt. Das Gewicht kann durch die Hinzufügung oder Wegnahme der obern Platten, dem erforderlichen Druck genau entsprechend, *vergrößert* oder *vermindert* werden.

Um das zu tief gesunkene Gewicht wieder hoch zu heben, wird die Kurbel i^V an die Welle z^{VI} gesteckt, die Sperrklinke eingelegt, die Muffe der Ziehtrommel ausgerückt und diese *lose* gestellt. Wird dann durch die Kurbel die Welle z^{VI} in Bewegung gesetzt, so wird auch, indem das Vorgelegerad q^V in das Triebrad o^V greift, die Welle u^{VI} und die Gewichtstrommel x^{VI} gedreht; das Gewichtstau windet sich auf und das Gewicht geht in die Höhe. Das hierbei eintretende Ablaufen, des durch seine eigene Schwere ziehenden Riemens, von der lose gestellten Ziehtrommel, wird durch die vorhandene Frictionsvorrichtung verhindert.

dd, Die Frictionsvorrichtung.

Sie besteht aus einem *Frictionshaken* *e*^{vii} Fig. 64 u. 67, der mit seinem gebogenen, mit Leder gefütterten, Ende auf den hülsenartigen *Vorstand* *c*^{vii} Fig. 63 der Ziehtrommel drückt und hierdurch, mittelst des mit ihm durch einen Hebel verbundenen *Gewichts* *h*^{vii}, eine Reibung erzeugt, die das Drehen dieser Trommel, mithin das Ablaufen des Riemens verhindert. Der untere runde Theil des Hakens geht durch das Loch des, an der innern Seite der einen Gestellwand, um einen Stift beweglichen *Frictionshebels* *f*^{vii}; wird dieser hoch gehoben, so stößt er an die obere Kante des Hakens und hebt auch diesen hoch, also die Friction auf; welches jedoch nur dann geschieht, wenn der Zugriemen auf die Ziehtrommel aufgewickelt wird. Der Hebel mit dem hochgehobenen Frictionshaken wird auf den vorstehenden Absatz des an derselben Gestellwand befestigten *Hebelträgers* *g*^{vii} gelegt, wo er, so lange die Friction aufgehoben sein soll, liegen bleibt. Beim Bohren wird die Frictionsvorrichtung nicht aufgehoben, weil durch ihr Gewicht die Welle, in Hinsicht auf das an dem andern Ende derselben befindliche Druckgewicht, mehr im Gleichgewicht gehalten wird.

d. Das Schildzapfenabdreh-Gestell.

Anf den 3 *Lagerhölzern* *h* Fig. 1, 4 und 5 liegen die beiden *Unterlagen* *g*, welche, nicht weit von ihren Enden, durch 2 eiserne *Verbindungsschienen* (Fig. 1) zusammengehalten und durch die Bolzen dieser Schienen mit den Lagerhölzern (*h*) verbunden werden. Auf diesen Unterlagen sind die *Rohrsättel* *i*, deren jeder aus einem für das Rohr ausgerundeten Ober- und Untersattel besteht, mit langen Bolzen befestigt. Durch die Muttern dieser Bolzen können die Obersättel mehr oder weniger fest auf das Rohr gedrückt werden. Bei kurzen Röhren, wo die Sättel, mithin die Bolzen, näher an einander lie-

gen müssen, sind für die letzten noch 2 Paar andere Löcher vorhanden (Fig. 1).

Unter dem Schildzapfen welcher nicht abgedreht wird, liegt der *Schildzapfen-Untersattel i''* Fig. 5; er ist unten für die Dockenbahn *m''*, in der sich die Docke *f* mit dem Körner *h''* Fig. 4 vor und zurück schieben läßt, ausgeschnitten und auf der einen Unterlage mit 2 Bolzen befestigt. Der *Schildzapfen-Obersattel k''* ist mit dem Untersattel durch die beiden *Zugschrauben l''* verbunden; um ihn fest anziehen zu können, sind für die Bolzen hülsenförmige Muttern im Untersattel eingelassen.

Durch diese verschiedenen Sättel und Bolzen erhält das Rohr eine sehr feste und unverrückbare Lage, die immer daran zu erkennen ist, daß der Körner in den Mittelpunkt der Seitenfläche des ihm zugekehrten Schildzapfens zeigt.

3. Der Transportwagen mit dem Hebezeug.

Dieser Wagen muß eine Etage höher, als die Maschine aufgestellt werden. Da das jetzige Lokal hierzu nicht geeignet ist, so findet er vorläufig keine Anwendung, sondern ein *Krahn*, der jedoch mancherlei Nachtheile mit sich führen soll, vertritt bis zu einer Verlegung der Bohrmaschine seine Stelle.

Zwei *Seitenwände S* Fig. 69, die durch 2 *Querriegel T* verbunden sind, und eine zwischen den letzten liegende *Zwischenwand U* bilden das Gestell des Wagens, mit dem die Axen und Wellen des Räderwerks, durch mehrere *Lagergehäuse mit Pfannen m^{vii}*, vereinigt sind.

Wenn ein Rohr mit dem Hebezeug dieses Wagens gehoben werden soll, so wird die *Kurbel n^{vii}* in Bewegung gesetzt; das *Getriebe o^{vii}*, der hierdurch gedrehten Welle, wirkt auf das *Rad p^{vii}* und dieses, mittelst des Getriebes seiner Welle, auf das *Rad q^{vii}* der *Walze W*;

die letzte dreht sich, und das Tau mit dem Rohr windet sich auf. Zu dem Hebezeug gehört ein *Flaschenzug*, dessen feststehender Kloben an den oben abgerundeten Träger *V* befestigt wird.

Soll der Wagen mit dem schwebenden Rohr fortbewegt werden, so wird die *Kurbel* *r^{vii}* gedreht; das Getriebe *o^{vii}* der hierdurch gedrehten Welle setzt das an der *Axe X* befestigte Rad *t^{vii}*, also die *Axe* selbst und die mit ihr durch eingeschobene Splinte verbundenen *Transporträder u^{vii}*, mithin den ganzen Wagen, in Bewegung. Da die Transporträder des Wagens nur auf eisernen Schienen laufen können, so muß die Etage wo der Wagen aufgestellt wird, den beabsichtigten Wegen welche die Röhre zu machen haben entsprechend, mit solchen Schienen versehen sein. Der Raum zwischen den Schienen ist entweder ganz, oder doch so weit offen, daß die Taue des Hebezeugs frei herunterhängen können und von oben herunter das Verhalten des Rohrs beobachtet werden kann.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in den Zeichnungen von der Geschütz-Bohr- und Abdrehmaschine. Bl. XVIII_c bis XXI_c.

Fig. 1. Die Bohrmaschine von oben.

A. Die Lagerbalken.

a. Die Lagergehäuse. Bes. gez. Fig. 18.

B. Die Welle der Schildzapfenabdrehmaschine. Bes. gez. Fig. 19.

b. Das Drehrad.

c. Das Schieberad.

d. Die beiden Muffenhebel. Bes. gez. Fig. 20.

e. Der Abdrehkopf. Bes. gez. Fig. 19 u. 23.

f. Die Körnerdocke. Bes. gez. Fig. 4.

g. Die Unterlagen.

h. Die Lagerhölzer.

i. Die Rohrsättel.

C. Die hintere Bohrstrassenwelle.

k. } Die 3 Räder dieser Welle.
l. }
m. }

- n.** Die doppelte } Muffe
o. Die einfache } dazu.
p. Die Einrückgabel. Bes. gez. Fig. 16.
q. Die Zugstange } Bes. gez.
r. Der Hebel } Fig. 21.
s. Das aufgeschobene Rad.
t. Der Bohrkopf. B. gz. Fig. 17.
D. Die Hauptwelle.
u. } Die 3 Räder dieser
v. } Welle.
w. }
E. Die vordere Bohrstraßenwelle.
x. } Die 3 Räder dieser
y. } Welle.
z. }
F. Die Treppe, welche von der obern zur untern Etage führt.
G. Die Bohrstraßen.
a'. Die doppelten Bahnen. Bes. gez. Fig. 27.
b'. Die einfachen Bahnen. Bes. gez. Fig. 28.
H. Die Drehbank. Bes. gez. Fig. 29 u. s. w.
c'. Die Grundplatte. Bes. gez. Fig. 31.
d'. Der Kasten. B. gz. Fig. 32.
e'. Die Schlittenplatte. Bes. gez. Fig. 33.
f'. Der Meißelführer. Bes. gez. Fig. 34.
J. Der Rohrlagerbock. Bes. gez. Fig. 38.
g'. Das Untergestell. Bes. gez. Fig. 39.
h'. Die Klauen zum Feststellen. Bes. gez. Fig. 38.
i'. Der Aufsatz. B. gz. Fig. 40.
K. Die Bohrbank. B. gz. Fig. 44.
k'. Der Kasten. B. gz. Fig. 48.

- l'.** Die Fußböcke. } auch Fig.
m'. Die Klauen. } 44 u. 45.
n'. Das Bohrerlager. Bes. gez. Fig. 44.
o'. Die Bohrstange. Bes. gez. Fig. 55.
L. Der Bohrschlitten. Bes. gez. Fig. 51.
p'. Der Zugriemen. Bes. gez. Fig. 45.
M. Die Grube für das herabsinkende Gewicht.
N. Das Druckwerk. B. gz. Fig. 62 bis 68.
O. Der vorderste Querbalken.
Fig. 2. Die Bohrmaschine von der Seite.
q'. Das Gewicht des Druckwerks.
P. Die Welle der untern Etage. Bes. gez. Fig. 11.
r'. } Die 3 losen Räder
s'. } dieser Welle.
t'. }
u'. Die Lagerböcke. Bes. gez. Fig. 7.
v'. Die Einrückständer. Bes. gez. Fig. 15.
w'. Die Muffen. B. gz. Fig. 14.
x'. Das konische feste Rad an der Welle *P*.
Q. Die Grundplatte. B. gz. Fig. 8.
R. Die Welle vom Rosswerk. Auch Fig. 3 u. 6.
y'. Das konische Rad an derselben.
z'. Der Lagerbock für diese Welle.
a''. Die Trageschiene, zwischen den Lagerbalken, für die Einrückständer.
b''. Die Einrückständer der obern Etage.

Fig. 3. *Das Räderwerk der obern und untern Etage von vorn (der Seite nach den Bohrstraßen).*

Fig. 4. *Das Räderwerk der obern Etage von der linken Seite (Seite wo sich die Schildzapfenabdrehmaschine befindet).*

c''. Die Ausrückschiene.

d''. Die Gabel an derselben.

e''. Der verschiebbare Ausrückring.

f''. Die Verbindungsschiene.

g''. Die Platte der Körnerdocke *f*.

h''. Der Körner.

Fig. 5. *Das Räderwerk der obern Etage von hinten.*

i''. Der Schildzapfen Untersattel.

k''. Der Schildzapfen Obersattel.

l''. Die Zugschraube zu beiden.

m''. Die Dockenbahn für die Körnerdocke.

Fig. 6. *Das Räderwerk der untern Etage von oben.*

Fig. 7. *Der Lagerbock von oben, von vorn und von der Seite.*

n''. Die bronceenen Lagerpfannen. Bes. gez. Fig. 10.

o''. Die Druckschiene. Bes. gez. Fig. 9.

Fig. 8. *Die Grundplatte mit der Lagerbank von oben, von der Seite und von unten.*

p''. Die Lagerbank.

Fig. 9. *Die Druckschiene von oben und von der Seite.*

Fig. 10. *Die bronceenen La-*

gerpfannen von oben, von vorn und von der Seite.

Fig. 11. *Die Welle der untern Etage mit den Naben der Räder und den Muffen im Längendurchschnitt.*

q''. Die Ringe zwischen den Naben und Muffen.

r''. Die Splinte zur Verhinderung des Drehens der Muffen.

Fig. 12. *Die Welle der untern Etage von der Seite und im Querdurchschnitt.*

Fig. 13. *Die Nabe irgend eines losen Rades von der Seite, von vorn und im Längendurchschnitt.*

s''. Die bröcne Buchse.

t''. Die vorstehenden Nasen.

Fig. 14. *Die einfache Muffe (α) von der Seite; die einfache und doppelte von vorn und die doppelte (β) von der Seite.*

u''. Die Rinne für den Splint der Welle.

v''. Die Nasen an der Muffe.

w''. Die Rinne für die Stifte der Einrückgabel.

Fig. 15. *Der Einrückständer mit der Einrückgabel von der Seite und der erste von hinten und von vorn.*

Fig. 16. *Die Einrückgabel von oben und von der Seite.*

x''. Die Rinnenstifte.

y''. Der Bolzen zur Verbindung der Gabel mit dem Ständer.

Fig. 17. *Der Bohrkopf einer der beiden Bohrstraßenwellen von vorn u. v. der Seite.*

z^{''}. Die Druckschrauben.

a^{'''}. Die Lappen welche um den Zapfen an der Traube gelegt werden.

Fig. 18. *Das Lagergehäuse von hinten und von der Seite, und ohne Druckschiene und Pfannen von oben.*

b^{'''}. Die bröncene Lagerpfanne.

c^{'''}. Die Druckschiene.

Fig. 19. *Die Welle der Schildzapfenabdrehmaschine im Längendurchschnitt.*

d^{'''}. Die Wellmutter.

e^{'''}. Der Splint der Wellmutter für die Muffe.

f^{'''}. Der Zapfen an der Wellmutter zum Hemmen derselben.

g^{'''}. Die Sperrfalle zum festhalten des Schieberades und Drehrades. Bes. gez. Fig. 22.

Fig. 20. *Der Muffenhebel mit senkrechtem Kugelhalse.*

h^{'''}. Der Stift zum Hemmen der Wellmutter.

i^{'''}. Der Rinnenstift.

k^{'''}. Die Lappen zur Verbindung des Hebels mit der Unterlage des Schildzapfenabdrehgestells.

Fig. 21. *Die Zugstange (q) mit dem Ausrückhebel (r) von oben und von der Seite.*

l^{'''}. Der Bolzen zur Verbindung der Zugstange mit der Einrückgabel.

m^{'''}. Das Hebelgelenk.

n^{'''}. Der Hebelstift.

Fig. 22. *Die Sperrfalle von der Seite und von oben mit*

dem Verbindungs- und Einlegeholzen.

Fig. 23. *Der Abdrehkopf mit dem Schlitten von der Seite und ohne demselben von vorn.*

o^{'''}. Der Schlitten für die Schneide. Bes. gez. Fig. 24.

p^{'''}. Die Gegenhalter. Bes. gez. Fig. 25.

q^{'''}. Die Schneide. B.gez. Fig. 26.

r^{'''}. Die Schlittenbahn.

Fig. 24. *Der Schlitten des Abdrehkopfs von oben, von der Seite und von vorn, nebst der Widerlage von oben.*

Fig. 25. *Einer der Gegenhalter von vorn und von der Seite.*

Fig. 26. *Die Schneide von der Seite und von vorn.*

Fig. 27. *Die doppelte Bahn der Bohrstrasse von oben und über Ende.*

Fig. 28. *Die einfache Bahn der Bohrstrasse von oben und über Ende.*

s^{'''}. Die vorstehenden Kanten zum Untergreifen der Klauen.

Fig. 29. *Die Drehbank von oben.*

t^{'''}. Die Zugschraube.

u^{'''}. Die Schraube ohne Ende zur Zugschraube.

v^{'''}. Die Pfannenlager für die Schraube ohne Ende.

Fig. 30. *Die Drehbank von der Seite.*

w^{'''}. Die ausgekehlten Füße.

x^{'''}. Das Rollengehäuse.

y'''. Die Klauen zum Feststellen.

Fig. 31. Die Grundplatte der Drehbank von oben.

z'''. Die Ausschnitte für die Anker des Drehbankkastens.

a_{IV}. Die Windungsaxe.

b_{IV}. Das Schraubensegment.

Fig. 32. Der Drehbankkasten von oben, von beiden Seiten und Enden.

c_{IV}. Die Löcher für die Pfannen **v'''**.

d_{IV}. Die Ankerlappen.

e_{IV}. Die Pfannenlager für die Zugschraube.

f_{IV}. Die Pfannendeckel dazu.

g_{IV}. Die Schraube ohne Ende zum Stellen des Kastens.

h_{IV}. Das Loch für die Windungsaxe der Grundplatte.

k_{IV}. Die Anker zum Feststellen des Kastens.

Fig. 33. Die Schlittenplatte des Drehschlittens von hinten, von oben, von vorn u. v. der Seite nebst ihren Theilen, in mehreren Ansichten.

l_{IV}. } Die Meißelführerleisten.
m_{IV}. }

n_{IV}. Das Schraubenlager für die Stellschraube des Meißelführers.

o_{IV}. Die Schlittenleiste.

p_{IV}. Das Zugschraubenmuttergehäuse.

q_{IV}. Die Correctionsschrauben.

r_{IV}. Die Frictionsleisten.

s_{IV}. Die Leiste zur Befestigung der Wachstuchdecke.

Fig. 34. Der Meißelführer des Drehschlittens von hinten, von der Seite und von oben.

t_{IV}. Die Kappe. B. gz. Fig. 35.

u_{IV}. Die Schraube zum Befestigen derselben.

v_{IV}. Die Stellschraube. Bes. gez. Fig. 37.

w_{IV}. Die Kapsel über dieser Schraube. Bes. gez. Fig. 36.

Fig. 35. Die Kappe von oben, von unten, von vorn oder hinten und von der Seite.

x_{IV}. Die Unterlage.

Fig. 36. Die Kapsel zum Bedecken der Stellschraube.

Fig. 37. Die Stellschraube mit dem Griff.

y_{IV}. Die Mutter für die Stellschraube zwischen den Streben des Meißelführers.

z_{IV}. Die Scheibe zum Festhalten der Stellschraube in dem Schraubenlager (**n_{IV}**) der Schlittenplatte.

Fig. 38. Der Rohrlagerbock von oben ohne Aufsatz, von der äußern Seite und von vorn mit dem Aufsatz, und der untere Theil von der innern Seite.

a_v. Der Untersatz. B. gz. Fig. 40.

b_v. Die Backen. B. gz. Fig. 42.

c_v. Die Widerlage. Bes. gez. Fig. 43.

d_v. Das Rollengehäuse.

e_v. Die Auskehlungen der Füße.

Fig. 39. Das Untergestell des Rohrlagerbocks von der Seite und von vorn.

Fig. 40. *Der Aufsatz von oben, von vorn, von der Seite und von hinten.*

Fig. 41. *Der Untersatz von oben, von der Seite, von vorn, von unten und von hinten.*

Fig. 42. *Eine der beiden Backen (für kleinere Röhre) von der Seite, von vorn, von unten und von hinten.*

Fig. 44. *Das Bohrgestell von oben, mit einigen Ansichten vom Bohrerlager.*

fv. Die Lappen des Kastens zur Verbindung mit den Fußböcken.

gv. Die Pfannen des Bohrerlagers.

hv. Der Pfannendeckel dazu.

iv. Die Kurbel zum Drehschlitten. Bes. gez. Fig. 50.

kv. Das Schlittenstück. Bes. gez. Fig. 51.

lv. Die Trommelwelle Bes. gez. Fig. 52.

mv. Die Schlittentrommel. { B. gz.

nv. Die Sperrscheibe. { F. 52.

ov. Das Triebtrad. {

pv. Die Vorgelegewelle. { B. gz.

qv. Das Vorgelegerad. { F. 54.

rv. Das Zahnstangengetriebe. {

Fig. 45. *Das Bohrgestell von der Seite.*

sv. Die Frictionsfeder. B. gz. F. 52.

Fig. 46. *Der vordere Theil des Bohrgestells im Längendurchschnitt.*

Fig. 47. *Der Bohrschlitten von der Seite.*

tv. Der Vorstecker zur Sperrscheibe. Bes. gez. Fig. 53.

Fig. 48. *Die eine Wand des Bohrkastens von der inwendigen Seite.*

uv. Die Schraubennuthen zur Befestigung des Bohrerlagers.

vv. Die Zahnstange.

Fig. 49. *Der Kasten des Bohrgestells von vorn.*

Fig. 50. *Die Kurbel zum Drehschlitten von oben und von der Seite.*

Fig. 51. *Das Schlittenstück von vorn, von oben, von der Seite und von hinten.*

wv. Die Frictionsleiste.

xv. Die Pfannen in den Lagern des Schlittenstücks.

yv. Das Loch für die Bohrstange im Bohrschlitten.

Fig. 52. *Die Trommelwelle, die Trommel, die Sperrscheibe und das Triebtrad.*

zv. Die Scheibe vor der Trommelwelle zum Festhalten derselben.

Fig. 53. *Der Vorstecker zur Sperrscheibe von oben und von der Seite.*

Fig. 54. *Die Vorgelegewelle, das Zahnstangengetriebe u. das Vorgelegerad.*

Fig. 55. *Die Bohrstange von oben.*

av. Der konische Zapfen zum Einsetzen in den Bohrschlitten.

bvi. Das Loch für den Stift des Bohrer-Kolbens.

Fig. 56. *Die Gegenstände zum Centriren und Andrehen des Rohrs.*

cvi. Die Centrirstange.

- dvi.** Der Centrirdorn.
- e_{vi}.** Das Drehkorn.
- f_{vi}.** Der Andreh-Zapfen.

Fig. 57. *Der Massivbohrer.*

- g_{vi}.** Die Schneide.
- h_{vi}.** Der Kolben.

Fig. 58. *Die Schneide des Bodenbohrers.*

Fig. 59. *Der Schlichtbohrer.*

- i_{vi}.** Der Kolben.
- k_{vi}.** Die Schneide.
- l_{vi}.** Das eine der 3 Messer.

Fig. 60. *Der Zapfenbohrer (und der Leitring für große Bohrungsdurchmesser).*

- m_{vi}.** Der Kolben.
- n_{vi}.** Die Schneiden.
- o_{vi}.** Die Keile zum Festtreiben der Schneiden.

Fig. 61. *Der Flugbohrer.*

- p_{vi}.** Der Kolben.
- q_{vi}.** Die Schneide.
- r_{vi}.** Das eine der 3 Messer.

Fig. 62. *Das Druckwerk von oben und dessen Theile in mehreren Ansichten.*

- s_{vi}.** Die beiden Gestellwände.
B. gz. Fig. 66.

- t_{vi}.** Die Bolzen zur Verbindung derselb. B. gz. Fig. 68.

- u_{vi}.** Die Trommelwelle.

- v_{vi}.** Die Ziehtrommel.

- w_{vi}.** Die Muffe zu derselben.

- x_{vi}.** Die Gewichtstrommel.

- y_{vi}.** Der Muffenhebel. B. gz. Fig. 65.

- z_{vi}.** Die Vorgelegewelle.

- a_{vii}.** Das Sperrrad.

- b_{vii}.** Die Sperrklinke.

- c_{vii}.** Der hülsenartige Vorstand an der Ziehtrommel.

- d_{vii}.** Die Nasen an derselben zum Eingreifen der Muffe.

Fig. 64. *Die Theile der Frictionsvorrichtung in mehreren Ansichten.*

Fig. 65. *Der Muffenhebel von der Seite und von oben.*

Fig. 66. *Eine der beiden Gestellwände von der auswendigen Seite von hinten und von oben.*

Fig. 67. *Das Druckwerk von der rechten und linken Seite.*

- e_{vii}.** Der Frictionshaken.
- f_{vii}.** Der Frictionshebel.
- g_{vii}.** Der Hebelträger.
- h_{vii}.** Der Gewichtshebel mit dem Frictionsgewicht.
- i_{vii}.** Die Gewichtsstange.
- k_{vii}.** Das Gewicht.
- l_{vii}.** Die Platten.

Bes.
gez.
Fig.
64.

Fig. 68. *Die Verbindungsbolzen zum Gestell des Druckwerks.*

Fig. 69. *Der Transportwagen mit dem Hebezeug.*

- S.** Die Seitenwände.

- T.** Die Riegel.

- U.** Die Zwischenwand.

- V.** Der Träger.

- m_{vii}.** Die Lagergehäuse.

- n_{vii}.** Die Kurbel

- o_{vii}.** Das Getriebe

- p_{vii}.** Die Kammräder

- q_{vii}.** Die Kammräder

des
Hebe-
zeugs.

- W.** Die Walze.

- r_{vii}.** Die Kurbel

- s_{vii}.** Das Getriebe

- t_{vii}.** Das Kammrad

- X.** Die Axen.

- u_{vii}.** Die Transport-
räder

zur
Fortbe-
wegung
des
Wagens.

A n h a n g.

Das Bohren und Abdrehen der Geschützröhre.

a. Die Bewegung und Wirkung des Räderwerks der Maschine.

Wird das *Rosswerk* in Bewegung gesetzt, so theilt es der *Welle R.* Fig. 1, und indem das *konische Rad y'* dieser Welle in das *konische Rad x'* der *Welle P* greift, auch dieser letzten Welle, eine drehende Bewegung mit.

Da indess die 3 *Räder r' s' und t'* der *Welle P* sich nicht mitbewegen, weil sie lose sind, (Seite 56) so hat auch die Bewegung der gedachten beiden Wellen auf den übrigen Theil der Maschine noch keinen Einfluss.

Sobald aber, nach der beabsichtigten größern oder geringern Geschwindigkeit, das eine oder das andere jener 3 *Räder*, z. B. das *Rad s'* festgestellt wird, so wird hierdurch, da dieses Rad in das *Rad v* der *Hauptwelle D* greift, nicht allein diese Welle mit ihren 3 feststehenden Rädern, sondern auch — indem diese letzten Räder in alle Räder beider Bohrstrassenwellen, und die Räder der hintern Bohrstrassenwelle, in die Räder der Schildzapfenabdrehmaschine greifen — das ganze *Räderwerk der Maschine in Bewegung gesetzt*.

Außer den 3 Rädern der Hauptwelle *D*, sind jedoch alle Räder der obern Etage *lose* (Seite 57 und 58); es werden daher auch, ungeachtet der Bewegung des ganzen Räderwerks, die beiden Bohrstrassenwellen und die Schildzapfenabdrehwelle noch *still stehen*. Nur erst, wenn, wiederum mit Rücksicht auf die verlangte Geschwindigkeit, das eine oder das andere Rad einer der Bohrstrassenwellen festgestellt wird, folgt diese *Welle*,

mithin ihr *Bohrkopf* und das in diesem befestigte *Rohr*, den Bewegungen des festgestellten Rades, so daß das *Bohren* und *Abdrehen* des Rohrs nun beginnen kann.

Das Abdrehen der Schildzapfen findet, wenn das ganze Räderwerk im Gange, also eins der Räder in der untern Etage festgestellt ist, unmittelbar nach dem Feststellen der beiden Räder *b* und *c* der Schildzapfenabdrehwelle statt, ohne daß ein Rad einer andern Welle der obern Etage festgestellt werden darf.

Die Einrichtung der losen Räder gestattet demnach, daß nicht nur eine Bohrstraßenwelle allein in Bewegung sein kann, ohne daß es die andere und die Schildzapfenabdrehwelle ist, sondern auch die letzte Welle kann allein im Gange sein, ohne daß es die Bohrstraßenwellen sind; es können ferner alle 3 Wellen mit gleichen, oder mit ganz verschiedenen Geschwindigkeiten im Gange sein, und jede kann für sich gehemmt werden, ohne daß dies auf den übrigen Theil der Maschine Einfluß hätte.

Durch das Losestellen des in der untern Etage festgestellten Rades (*s'*) würde die ganze Maschine still stehen, dies ist aber, während das Roßwerk im Gange ist, der großen anzuwendenden Kraft halber, sehr schwierig auszuführen, weshalb denn auch in der Regel, um die ganze Maschine zu hemmen, das Roßwerk angehalten wird.

b. Das Bohren der Seele der Geschützröhre.

Das auf einem Blockwagen u. s. w. in das Maschinengebäude geschaffte *Geschützrohr*, wird durch das Hebezeug des, über demselben aufgestellten, Transportwagens (Fig. 69) bis zu einer gewissen Höhe gehoben, und schwebend, in horizontaler Lage, über die Gegenstände der Bohrstraße fort, nach dem *Bohrkopf* *t* Fig. 1 der Bohrstraßenwelle, die Traube diesem zugekehrt, gebracht. Hier angekommen, wird dasselbe um so viel herunterge-

lassen, daß der Zapfen an der Traube, mit der Oeffnung für denselben im Bohrkopf, gleich hoch zu liegen kommt; durch eine kleine Bewegung des Transportwagens vorwärts, wird dann der Zapfen eingeschoben und mittelst der *Druckschrauben* z'' Fig. 17 befestigt. *)

Gleichzeitig wird der *Rohrlagerbock* J Fig. 2 von dem der *Aufsatz* i' abgenommen und ein passender *Untersatz* a^v Fig. 38 aufgesetzt worden ist, unter das Rohr gebracht, dieses mit dem Langenfelde auf den Untersatz herabgelassen und die S Haken des Flaschenzuges, am Transportwagen, von dem Rohre entfernt.

In dem *Schlitten* L Fig. 2 des Bohrgestells wird die *Bohrstange* o' , und in die vordere Oeffnung derselben ein gewöhnlicher *Draufbohrer* eingesetzt. Mit diesem Bohrer wird aus freier Hand in dem (5" langen) stehen gebliebenen Theil des verlornen Kopfs ein 2" tiefes Loch, in das der *Drehzapfen* f^{vi} Fig. 56 mit seinem konischen Theil paßt, gebohrt. Der Mittelpunkt dieses Loches muß so genau als möglich in der Axe des Rohrs liegen. Ist das Loch gebohrt, der Draufbohrer entfernt, so wird der gedachte Drehzapfen (f^{vi}) mit seinem Stift in der Bohrstange befestigt und mit seinem stumpfen konischen Ende in das eben gebohrte Loch geschoben. Das Rohr *bewegt sich*, — während des nun vorzunehmenden Abdrehens des stehen gebliebenen Theils des verlorenen Kopfes, zu welchem Ende die Drehbank H (Fig. 2) hierher gebracht worden ist, — *allein um diesen Zapfen*. Mit dem eben abgedrehten Theil des verlorenen Kopfes wird dann das Rohr auf den Untersatz des zurecht gestellten Rohrlagerbocks gelegt, der *Aufsatz* auf den letzten befestigt und sowohl die *Backen* b^v als auch die *Widerlage* c^v angezogen.

*) Bei kleinen Kalibern, wo der Zapfen an der Traube verhältnißmäßig dünner als bei großen Kalibern ist, werden die Lappen a''' um den Zapfen gelegt, damit die Druckschrauben z'' nicht federn.

Wenn hierauf der Drehzapfen entfernt, das im Rohr gebohrte Loch wieder zugetrieben und die vordere Fläche des Rohrs gut geebnet ist, so wird der *Centrirdorn d^{VI}* Fig. 56 in die Bohrstange befestigt. Beschreibt, bei der jetzt bewirkten Drehung des Rohrs, die feine Spitze des angelassenen Centrirdorns einen *Kreis* an der vordern Fläche des verlorenen Kopfes, so fallen die Axen des Bohrers und des Rohrs noch nicht zusammen, weshalb mit Stellen und Rücken des Untersatzes, der Backen, und auch wohl der Pfanne der Bohrwellen, so lange fortgefahren werden muß, bis die Spitze des Centrirdorns nur noch einen *Punkt* beschreibt. Ist dies der Fall, das Rohr also *centrirt*, d. h. die Axe desselben genau gefunden, so wird das *Drehkorn e^{VI}* Fig. 56 in Stelle des herausgenommenen Centrirdorns in die Bohrstange gesetzt, und mit der Spitze dieses Drehkorns, welche genau in den eben gefundenen Centripunkt gesetzt wird, diejenige *konische Vertiefung* gemacht, in die der konische Theil der Schneide des Massivbohrers paßt. Ist diese Vertiefung dem Augenscheine nach groß genug, so wird das Drehkorn entfernt und der Massivbohrer mit seinem Kolben in die Bohrstange gesetzt. Das eigentliche Bohren des Rohrs beginnt nun, wenn das letzte wieder in Bewegung und das Druckwerk in Wirkung gebracht wird.

c. Das Abdrehen der äußern Fläche der Geschützröhre.

Mit dem Bohren der Seele wird gleichzeitig die äußere Fläche des Rohrs abgedreht. Die *Bohrbank H* Fig. 2, 29 und 30 wird zu dem Ende dahin gerückt, wo das Abdrehen beginnen soll und durch die *Klauen γ^{III}* auf der Bohrstraßenbahn festgestellt. Dem *Bohrkasten d'* wird eine, mit der schrägen Seitenfläche des Rohrs, parallele Lage gegeben, in der er durch das Anziehen der *Anker k^{IV}* festgehalten wird. Wenn hierauf durch die

Schraube v^{IV} der Meißelführer f mit dem Meißel, an das sich drehende Rohr gedrückt wird, so geht das Abdrehen der äußern Fläche, jedoch natürlich nur an einer Stelle des Rohrs, vor sich. Wenn aber auch die *Schraube ohne Ende* u''' und dadurch die *Zugschraube* t''' gedreht wird, so bewegt sich der Drehschlitten mit dem schneidenden Meißel, dem Rohre entlang. Durch das genaue Abpassen der Fortbewegung und des Ab- und Andrückens des Meißels werden alle Hohlkehlen, Karniefse, Ausrundungen u. s. w. sehr leicht geschnitten.

Wenn die Abdrehbank sehr nahe an die Lagerbalken gebracht werden muß, wodurch ein Raum für die Kurbel, durch die die Schraube u''' bewegt wird, nicht genugsam vorhanden ist, so wird die Zugschraube unmittelbar durch einen sogenannten *Stern* (hölzernes Rad mit Griffen) der auf den vorstehenden 4kantigen Zapfen der Schraube geschoben wird, gedreht.

c. *Das Abdrehen der Schildzapfen.*

Ist die Seele des Rohrs gebohrt und die äussere Fläche (bis auf die Stelle zwischen den Henkeln, welche gefeilt werden muß) abgedreht, so wird, nachdem zuvor der Aufsatz des Rohrlagerbocks entfernt und die Druckschrauben des Bohrkopfs gelüftet worden sind, das Rohr, mittelst des Transportwagens, gehoben, über das Räderwerk fort, nach dem Schildzapfenabdrehgestell gefahren und auf die zurecht gestellten *Untersättel* niedergelassen. Vorher ist jedoch, in dem Abdrehkopf e der Schildzapfenabdrehwelle B Fig. 19, der *Körner* h'' eingesetzt und durch Verschieben des gegenüberstehenden *Körners*, in der *Körnerdocke* f Fig. 4, geprüft, ob beide Körnerspitzen genau an einander treffen.

Die untern *Rohrsättel* i und der Schildzapfen-*Untersattel* i'' Fig. 5 sind der Stärke der Röhre angemessen, in passender Höhe, gewählt, so daß das darauf liegende

Rohr, zu beiden Seiten, in dem Mittelpunkt der Schildzapfenseitenfläche von den Körnerspitzen berührt wird. Die Unterlagen werden durch untergetriebene Keile zu der erforderlichen Höhe gebracht.

Ist die feste Lage des Rohrs durch das Anziehen der Obersättel bewirkt, und auf der Abdrehwelle der Ausrückring *e''* Fig. 4 gestellt, so kann, vorausgesetzt daß das Räderwerk in Bewegung ist, das Abdrehen beginnen. In dieser Absicht wird der Muffenhebel, mit senkrechtem Kugelhalse, angefaßt und die Verbindungsschiene *f* Fig. 4 ausgehoben, wodurch die *Drehmuffe* mittelst des Uebergewichts ihres Hebels (mit gebogenem Kugelhalse) von selbst einfällt und das *Drehrad b* festgestellt wird. Der Abdrehkopf geht hierdurch zwar etwas zurück (Seite 60), durch einen Druck nach der Seite, mittelst des noch in Händen haltenden andern Muffenhebels, wird aber beinahe gleichzeitig die *Schiebemuffe* eingerückt und das *Schieberad c* festgestellt, wodurch die Vorbewegung des Schildzapfenabdrehkopfs um 0,01'', mithin das successive Abdrehen des Schildzapfens bewirkt wird (Seite 60). Wenn der eine Schildzapfen abgedreht ist, wird mittelst des Transportwagens das Rohr gehoben, und so umgedreht, daß der andere Schildzapfen in gleicher Art abgedreht werden kann. Die beiden Körner müssen mit ihren Spitzen wieder genau in die Mittelpunkte der Schildzapfenseitenflächen treffen.

Der Körner im Bohrkopf wird nach dem Einrichten der Lage der Röhre wieder herausgenommen; der andere Körner in der Körnerdocke bleibt auch während der Arbeit in derselben.

B e m e r k u n g e n .

1. Das Bohren der Röhre wird dem Gießser nicht beson-

ders bezahlt, es ist in den bereits angegebenen Giefskosten (Seite 29) mit inbegriffen.

2. Die Maschine ist von dem Mechanikus Hummel zu Berlin gebaut, sie kostet incl. Rofswerk circa 36000 Thlr.

III. Die Instrumente und Geräthe zum Untersuchen der Geschützröhre.

Die zur Aufnahme und zum Untersuchen der Geschützröhre erforderlichen und in bestimmter Art und Anzahl zum Gebrauch vorgeschriebenen Instrumente und Geräthe werden, zusammen genommen, ein *Satz* genannt.

Zu einem solchen vorschriftsmässigen Satze werden diejenigen Instrumente und Geräthe, welche an den Giefsorten Berlin (?) und Breslau, wo die Untersuchung ganz neuer Röhre vorkommt, auferdem noch genehmigt sind, jedoch nicht mitgerechnet.

A. Die Instrumente und Geräthe eines vorschriftsmässigen Satzes.

Der Satz besteht aus:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Kalibermassstab, | 1 Satz Stckseelenmessersttzen |
| 1-6 füssigen Massstab, | (6 Stück), |
| 1 Massstange, | 1 Satz doppelter Winkelhaken (4 |
| 1 Satz Halbcylinder (11 Stück), | Stück), |
| 1 grosses Winkelmaass, | 2 Lothständer mit 2 Blechkasten, |
| 1 kleines dito. | 2 Schildzapfenringe, |
| 1 Gradvage (alte oder neue), | 1 Satz Abdruckstangen (3 Paar), |
| 1 Stangenzirkel, | 1 Satz Sperrmaasse (18 Stück), |
| 1 Stückseelenmesser mit 1 Schraubenschlüssel, 2 Federn, 1 Satz | 2 Sperrmaassstngen, |
| Spitzen (4 Paar) und 1 Satz Seh- | 1 Satz Seelen-Kessel- und Kam- |
| nentrger (8 Paar), | mer-Schablonen (10 Stück), |
| 1 Stativ, | 1 Satz Stahlspitzen (3 Stück), |
| | 1 Satz Zndlochstempel (2 Stück), |

1 Zündlochhaken,	1 biegsames stählernes Lineal,
1 Grubeneisen,	1 Handspiegel,
1 Grabstichel,	1 Stange zum Befestigen des Wachs-
1 Zirkel mit auswärts gebogenen	stocks,
Spitzen,	1 Feile,
1 Quadrant,	12 Blechstreifen für 50 pfündige
1 Handzirkel,	Mörser und Steinmörser.

Die Gegenstände müssen in bezeichneten Futteralen und Kasten aufbewahrt werden.

1. *Der Kalibermassstab.*

Bl. XXIIc. Fig. 1 bis 4.

Er besteht aus einem messingenen Lineal, von circa 16 Zoll Länge, auf dem 2 starke prismatische Stahlfüsse mit ihren *Kasten* aufgeschoben sind.

Jede Seite des Lineals ist mit einer *Zolleintheilung* versehen, wovon der letzte Zoll der einen Eintheilung durch Transversalen in Hunderttheile, bei der andern Eintheilung aber jeder Zoll in 10 gleiche Theile getheilt ist.

Von den Stahlfüssen ist der eine *A* durch die beiden *Schrauben a* mit dem Lineal fest verbunden, der andere *B* hingegen ist verschiebbar, kann jedoch durch die *Stellschraube b*, indem sie die *Frictionsplatte c* an die hohe Kante des Lineals drückt, unverrückbar festgestellt werden. In dem Kasten dieses Fusses befindet sich ein 4eckiger Ausschnitt, auf dessen unterer stark abgeschrägter Kantenfläche der *Nonius* verzeichnet ist.

Der Nonius.

In Fig. 18 stellt *v* die in Zehntelzolle getheilte Seite des Lineals, *t* den feststehenden Fuss und *u* den Kasten des beweglichen Fusses vor; *s* ist die Entfernung welche mit der von der vordersten Kante des verschiebbaren Kastens, bis zu dem mit *o* bezeichneten ersten Theilstrich des Nonius übereinstimmt. Es wird also, wenn der bewegliche Fuss dicht an den feststehenden geschoben wird,

der mit *o* bezeichnete Strich — Zeigestrich — des Nonius, mit dem Anfangsstrich der Zolleintheilung des Lineals zusammenfallen. Wenn daher der bewegliche Fuß in der Art von dem feststehenden entfernt wird, daß der Zeigestrich des Nonius immer genau auf einen Theilstrich des Lineals trifft, so werden, je nachdem (außer dem Anfangsstrich) der 1ste, 2te u. s. w. Theilstrich des Lineals getroffen wird, auch die Füße um volle 1, 2 u. s. w. Zehntel- oder 10, 20 Hunderttheilzoll auseinandergehen. Trifft bei dieser Fortbewegung des beweglichen Fußes der Zeigestrich jedoch nicht genau auf einen Theilstrich des Lineals, so muß, um nunmehr auch die einzelnen Hunderttheile abzulesen, die *Eintheilung* des Nonius benutzt werden, die folgende Einrichtung hat:

Es sind 9 Theile der Eintheilung des Lineals genommen, und auf die Fläche für den Nonius abgesetzt, in 10 gleiche Theile getheilt; jeder Theil der ersten enthält 10 Hunderttheilzoll, der Theil des Nonius also 9 Hunderttheilzoll. Steht demnach der Zeigestrich des Nonius auf irgend einen Strich des Lineals *fest*, so liegt zwischen dem Theilstrich 1 des Nonius und den ihm rechts zunächst liegenden Strich des Lineals eine Differenz von 1 Hunderttheilzoll, zwischen dem Theilstrich 2 des Nonius und dem rechts neben ihm liegenden Strich des Lineals eine Differenz von 2 Hunderttheilzoll u. s. w. Wenn also der Zeigestrich des Nonius von dem Theilstrich des Lineals in der Art abrückt, daß der Strich 1 oder 2 u. s. w. des Nonius auf den rechts liegenden Strich des Lineals trifft, so werden auch die Füße um 1 oder 2 u. s. w., also um so viel Hunderttheilzoll auseinandergehen, als *der Strich des Nonius anzeigt, der mit einem Strich des Lineals zusammenfällt*.

Zusammengenommen ergibt sich hieraus für den Gebrauch eines Instruments mit Nonius die Regel:

1. Man sehe zuerst nach dem Zeigestrich des Nonius, um die ganzen Zolle und vollen Zehntelzolle nach dem Theilstrich des Lineals, womit jener Strich zusammenfällt, abzulesen.

2. Trifft der Zeigestrich des Nonius nicht genau mit einem Theilstrich des Lineals zusammen, so werden *die ganzen Zolle und vollen Zehntelzolle bis zu dem Theilstrich des Lineals gezählt, den der Zeigestrich des Nonius zuletzt berührt hat* und so viel Hunderttheilzolle zugezählt, als *derjenige Strich des Nonius anzeigt, welcher gleichzeitig mit einem Theilstrich des Lineals zusammenfällt.*

Wenn in der 2ten Ansicht Fig. 18 die Entfernung der innern beiden Kanten der Füße abgelesen werden soll, so sieht man, daß der 0 Strich des Nonius genau auf den 7ten Theilstrich des Lineals steht, d. i. außer dem Anfangsstrich der 6te Zählstrich, — die Füße stehen mithin 0,60" auseinander.

In der 3ten Ansicht Fig. 18 hat der Zeigestrich des Nonius den 11ten Zählstrich zuletzt berührt, welches 1,10" giebt; der mit 5 bezeichnete Strich des Nonius trifft mit einem Theilstrich des Lineals genau zusammen, es sind also 5 Hunderttheile hinzu zu addiren, — die Entfernung der Füße beträgt mithin 1,15".

In Fig. 2 hat der Zeigestrich des Nonius den Theilstrich des Lineals welcher 2" anzeigt, zuletzt berührt; der mit 6 bezeichnete Strich des Nonius trifft mit einem Theilstrich des Lineals genau zusammen, — die Füße stehen demnach 2,06" auseinander.

Bei den meisten Instrumenten hat der Nonius die eben beschriebene Einrichtung; da es indessen nur darauf ankommt, daß jeder Theil der Linealeintheilung mit jedem Theil des Nonius um eine Einheit des kleinsten Masfes, welches man abzulesen wünscht, differirt (hier um 1 Hunderttheilzoll) so können auch eben so gut 11 Theile

des Lineals genommen, und für den Nonius abgetragen, in 10 gleiche Theile getheilt werden. Der Noniustheil ist um 1 Hunderttheil gröfser, statt vorhin kleiner, wodurch nur in der Art des Ablesens eine kleine Verschiedenheit statt findet.

Jede Mafseintheilung läfst sich hiernach ohne Anwendung der Transversalen in ihre kleinsten Einheiten angeben. Sollen z. B. Punkte eines Zolles nach Duodec-Maafs angegeben werden, so werden von der in Linien getheilten Linealeintheilung 11 oder 13 auf den Nonius abgesetzt und diese Länge in beiden Fällen in 12 gleiche Theile getheilt, die Differenz beträgt 1 Punkt.

Auch zu ganz ungewöhnlichen Eintheilungen läfst sich der Nonius vortheilhaft anwenden. Bei dem neu eingeführten Libellenquadrant sind die am Gradbogen abzulesenden kleinsten Theile nur halbe Grade; durch den Nonius lassen sich noch $\frac{1}{16}$ Grade bestimmen. Es ist nämlich eine Länge von 7 halben Graden auf den Nonius abgesetzt und diese in 8 Theile getheilt, jeder Theil des Nonius ist also $\frac{7}{8}$ eines halben, d. i. $\frac{7}{16}$ eines ganzen Grades, die Differenz mit dem Theil des Gradbogens (halben Grad) beträgt mithin $\frac{1}{16}$ Grad.

Der Kalibermassstab muß sehr genau gearbeitet sein, weil er nicht allein zur Untersuchung der Geschützröhre und zur Messung beinahe aller Gegenstände der Artillerie, sondern auch selbst zur Prüfung anderer Instrumente benutzt wird. Die Stempelung der Aichungscommission darf auf demselben nicht fehlen; da sich diese jedoch hauptsächlich nur auf die richtige Fuß- und Zolllänge bezieht, so müssen die übrigen Eintheilungen (bei Uebnahme eines neuen Instruments) noch besonders geprüft werden.

Bei den Geschützaufnahmen werden besonders die Mündungsweiten der Röhre mit ihm gemessen. Es ist

hierbei und überhaupt beim Messen von Höhlungen nicht zu übersehen, daß die *Breite der beiden Füße* d. i. 1 Zoll zu dem, nach oben angegebener Art, gefundenen Maße, noch hinzu gerechnet werden muß.

Um beim Messen von Höhlungen, oder Stärken, das Instrument zu schonen, muß das Maß abgelesen werden, während die Füße noch in oder um den zu messenden Gegenstand sich befinden, damit vor dem Herausziehen oder Fortnehmen des Instruments erst der bewegliche Fuß verschoben werden kann. Ebenso müssen bei dem Nachsehen des mit einem Zirkel genommenen Maßes, wozu in der Regel die Transversaleintheilung des Lineals benutzt wird, die Zirkelspitzen schräg aufgesetzt werden. Zu welchen Messungen der Kalibermaßstab überhaupt angewandt und wie er hierbei auf vielfache Art geschont werden kann, ergibt sich sehr leicht beim Gebrauch desselben.

2. *Der 6füßige Maßstab.*

Bl. XXIIc. Fig. 7 bis 9.

Das circa 6 Fuß lange Lineal desselben ist von Eisen und in 6 Fuß, der letzte Fuß in Zehntelzolle, getheilt. Die beiden *Füße E* desselben sind verschiebbar, und können durch die *Stellschrauben h* festgestellt werden. In dem Kasten des einen Fußes ist, wie bei den Kalibermaßstab, der *Nonius* angebracht, um auf den in Zehntelzolle getheilten Fuß des Lineals auch einzelne Hunderttheile ablesen zu können.

Der 6füßige Maßstab wird zu allen Messungen gebraucht, wo, wegen zu großer Dimensionen der zu messenden Gegenstände, der Kalibermaßstab nicht angewendet werden kann. Aber auch zur größern Schonung des letzten, muß er vorzugsweise noch so lange gebraucht werden, als seine Anwendung nicht beschwerlich wird und störend auf die Arbeit wirkt.

Das Lineal allein, nachdem die Füße abgezogen worden sind, wird auch zur Bewirkung der horizontalen Lage der Seelenaxe und zur Untersuchung der geraden Bohrung des Geschützes benutzt. In beiden Fällen wird das Lineal, mit seiner schmalen Kante unten, in die Seele geschoben und demselben, bei paralleler Lage mit der Axe der Seele, durch sanftes Hin- und Herschieben die möglichst tiefste Lage gegeben. Zur Bewirkung der horizontalen Lage der Seelenaxe wird dann die Gradwage oder der Quadrant auf die obere schmale Kante des Lineals gesetzt, und um zu sehen, ob die Seele nicht wellenförmig oder krumm gebohrt ist, wird an der untern Kante die Flamme eines brennenden Wachsstocks entlang geführt, wobei das Lineal so weit umgelegt wird, daß es nur mit einer Seitenlinie seiner untern Kante aufliegt.

Beim Messen von Höhlungen muß ebenfalls die Breite der Füße = 1 Zoll zu dem gefundenen Maasse zu addirt werden. Hinsichts der guten Erhaltung des Instruments, sind beim Gebrauch desselben, dieselben Rücksichten, wie beim Kalibermasstab zu nehmen.

3. *Die Maßstange.*

Bl. XXIIc. Fig. 13 bis 16.

Sie besteht aus einer 12 Fuß langen, circa $\frac{3}{4}$ " ins Gevierte starken eisernen Stange, die in 12 Fuß, jeder Fuß in 2 halbe Fuß und der letzte halbe Fuß in 6 Zolle getheilt ist. Der großen Länge halber ist sie bei *n* Fig. 14 aus 2 Stücken, von resp. 7 und 5 Fuß, zusammengesetzt, die durch 3 Schrauben verbunden werden. Zu derselben gehören 2 Schieber, ein langer *J* Fig. 14, der durch die Stellschraube *w* festgestellt werden kann und ein kurzer *G* Fig. 13 und 16 mit der Stellschraube *g*.

Mit dem langen Schieber *J* wird die Maßstange zum Messen der Längen großer Geschütztheile und der Entfernungen beträchtlich von einander abstehender Punkte

gebraucht. Der kurze Schieber wird besonders nur dann angewandt, wenn die Länge des Kessels und des Fluges bei Wurfgeschützen gemessen werden soll; seine unten vorstehende Spitze ist deshalb auch so abgerundet, daß sie sich an den Kammerrand jedes Kalibers fest anlegen kann.

Beim Messen der Längen der Geschützseelen werden noch 1 oder 2 *Halbcylinder H* Fig. 10, 11 und 14, deren Durchmesser sich nach dem Kaliber des Geschützes richten, auf die Maßstange geschoben und in passenden Entfernungen durch die Druckschrauben *l* Fig. 10 und 12 befestigt. Die Stange erhält hierdurch nicht allein eine feste, sondern auch eine mit der Seelenaxe ziemlich genau zusammenfallende Lage und stößt daher mit ihrem hinteren Ende in der Mitte des Bodens an. Durch das sanfte Andrücken des langen Schiebers an die Mündungsfläche, die er mit seiner ganzen Länge berühren muß, läßt sich die Seelenlänge dann sehr genau messen.

Beim Messen der Längen von Geschütztheilen, als der Länge des Bodenstücks, Zapfenstücks etc. oder der Entfernung von Punkten an der äußern Oberfläche muß man dahin sehen, daß die Maßstange eine möglichst genaue parallele Lage mit der Seelenaxe hat, welches durch das ganze Anlegen des langen Schiebers an der Mündungsfläche, wenn diese, wie es sein soll, senkrecht auf der Seelenaxe steht, zu beurtheilen, und durch angebrachte kleine Unterlagen unter der Stange zu bewirken ist.

Um das hierbei vorkommende Abtragen, des gefundenen Punktes auf die Oberfläche, zu erleichtern, kann man sich statt des Lothes, eines genau rechtwinklichten Kartenblattes bedienen.

4. *Der Satz Halbcylinder.*

Bl. XXIIc. Fig. 10 bis 12.

Es werden ein oder 2 *Halbcylinder H*, wie vor-

hin erwähnt worden ist, beim Messen der Seelenlängen auf die Mafsstange geschoben. Sie sind von Holz und haben oben einen Einschnitt zur Aufnahme der Stange, über dem eine *Platte k* mit 4 Schrauben befestigt ist, die die *Druckschraube l* und die *Friktionsplatte m* zum Feststellen enthält. Die *Platte k* hat bei den 3 und 6 pfündigen Halbcylindern die in Fig. 10, bei allen übrigen die in Fig. 12 angegebenen Abmessungen. Folgende 11 Halbcylinder machen den Satz aus:

1 Paar	für 3 u. 6 pfdge. Kanonen	mit 1,40" Halbmesser,	
1 —	- 12 pfdge.	— - 2,20" —	
1 —	- 24 pfdge. Kanonen u. 7 pfdge. Haubitzen	2,75" Halbmesser,	
1 Stück	- 10 pfdge. Haubitzen und Mörser	3,15" Halbmesser,	
1 Paar	- 25 — — —	4,30" —	
1 Stück	- 50 — Mörser	5,35" —	
1 —	- Steinmörser	7,40" —	

5. Das grofse Winkelmafs.

Bl. XXIIc. Fig. 17.

Es wird von 2 rechtwinklicht zusammenstossenden gleich breiten Schenkeln, wovon der eine $\frac{1}{3}$ so lang als der andere ist, gebildet. Da, wo beide Schenkel zusammenstossen, ist auf dem kurzen eine *Eintheilung r* von 2 Zoll Länge abgesetzt und diese in halbe und zehntel Zolle getheilt. Die senkrechte Stellung der Schenkel auf einander mufs sehr genau sein, weil die Untersuchung der rechtwinklichten Lage von Flächen gegen einander, der Hauptzweck des Instruments ist; wohin bei der Geschützaufnahme besonders die Untersuchung der senkrechten Stellung der Mündungsfläche gegen die Seelenaxe gehört. Diese Untersuchung kann durch verschiedene Lagen des Winkelmafses ausgeführt werden, diejenige aber, wo man den kurzen Schenkel so in die Seele legt, dafs seine nach dem kurzen Ende des langen Schenkels abgerundete schmale Fläche an die entgegengesetzte innere Seelenwand zu liegen kommt, ist die vorzuzie-

hende, weil man hierbei genau sehen kann ob der Schenkel auch seiner ganzen Länge nach anliegt. Mittelst der Eintheilung läst sich bestimmen, wie viel eine oder die andere zweier Ebenen von der Senkrechten abweicht. Auch kann man mittelst derselben, wenn der lange Schenkel an der Mündungsfläche herunter und der kurze dem Korne zugekehrt liegt, die Entfernung des Korns von der Mündungsfläche messen. Zum Ziehen gerader Linien und zur Beurtheilung der ebenen Beschaffenheit von Flächen, kann jede der genau gearbeiteten schmalen Seitenflächen des Instruments benutzt werden.

6. *Das kleine Winkelmafs.*

Bl. XXIIc. Fig. 5 und 6.

Es besteht, wie das grofse, aus 2 senkrecht auf einander stehenden Schenkeln; ist jedoch, seiner geringern Dimensionen halber, weit handlicher beim Gebrauch als jenes. Durch den Durchschnittspunkt der Mitte beider Schenkel geht ein Loch, und durch dieses der *Faden* des mit dem Instrument verbundenen *Lothes C* Fig. 5 und 6. An der hintern Fläche ist eine *Schraube D* befindlich, um die der Faden sich aufwinden und das Loth, in dessen *Schraubentheil g* der Faden durch einen vorgeschürzten Knoten befestigt ist, gehoben und gesenkt werden kann. Jeder Schenkel hat eine *Gradeintheilung* von 10° Länge, so dafs rechts und links von der Mitte, 5° abgelesen werden können.

Das kleine Winkelmafs dient ebenfalls zur Untersuchung der rechtwinklichten Lage von Flächen oder Linien gegen einander, vornehmlich solcher von nur kleinen Dimensionen, z. B. ob die Schildzapfenseitenfläche senkrecht auf der Axe derselben steht, ob die herausgezogene Aufsatzstange senkrecht auf der horizontalen Seelen- und Schildzapfenaxe steht, ob bei ganz herauszogener Aufsatzstange die Visireinschnitte senkrecht über-

einanderliegen u. s. w., wobei durch das Loth zugleich die genaue Abweichung in Graden abgelesen werden kann. Auch die senkrechte Stellung der Füße des Kalibermassstabes, des 6 füßigen Massstabes, so wie des Schiebers der Massstange und andere Instrumente, lassen sich damit untersuchen.

7. Die Gradwage.

Obwohl die sogenannte *neue* Gradwage Bl. XXIII^c Fig. 1 bis 20 die eigentlich vorschriftsmäßige ist, weil Neuankertigungen nur nach dieser gemacht werden, so verdient doch auch die *alte* Gradwage Bl. XXIV^c Fig. 4 insofern eine Beachtung, als diejenigen Sätze, welche mit einer solchen noch versehen sind, diese, ohne eine neuer Art daneben, bis zu ihrer gänzlichen Unbrauchbarkeit behalten müssen, und deshalb, bei der geringen Abnutzung derselben, noch lange dergleichen Gradwagen im Gebrauch sein dürften.

a. Die alte Gradwage. Bl. XXIV^c Fig. 4.

Sie besteht aus einem *Gestell C*, das unten mit 2 stählernen *Cylindern d* versehen ist, um sowohl auf geraden als gekrümmten Flächen eine feste Stellung erhalten zu können.

Die Mitte des Gestells ist durch eine senkrechte Linie bezeichnet, welche sowohl den *Gradbogen*, der zu beiden Seiten 15° anzeigt, als auch das in dem schwarzen Kreis befindliche weisse *Kreuz* halbirt. Durch den Durchschnittspunkt des weissen Kreuzes geht ein *Loch* für den *Faden* des mit dem Instrument verbundenen Lothes — der *Eichel D*. Dieser Faden, welcher entweder aus roher Seide, oder aus einem Menschenhaar besteht, ist hinten in der Oese einer kleinen gezahnten *Stange h* befestigt, die unter dem *Pfannenblatte e* von



dem Getriebe der *Schraube g* auf und nieder bewegt wird; wodurch das Loth gehoben und gesenkt werden kann.

Die Gradwage dient zum *Horizontalstellen* von Flächen und Linien, zur *Ermittelung des höchsten Punktes abgedrehter Körper* (Geschütztheile) und als *gewöhnliches Loth* beim Uebertragen aufserhalb liegender, bereits festgestellter, senkrechter Ebenen.

Beim Horizontalstellen von Flächen muß das Loth genau einspielen (der Faden desselben in der Mittellinie liegen), ebenso bei der Ermittlung des höchsten Punktes abgedrehter Geschütztheile. Im letzten Falle liegt der Faden des Loth's mit dem senkrechten Durchmesser des Rohrs in einer Linie; das Loth zeigt also oberhalb das höchste Metall und zugleich die Lage der Rohraxe in horizontaler Projection an.

Beim Einrichten des Loths in eine durch Lothständer bereits festgestellte senkrechte Ebene, welches z. B. bei der Untersuchung der Lage der Seelenaxe zur Rohraxe (Seite 101) vorkommt, müssen die Lothständerfaden nicht allein den Faden der Gradwage, sondern auch den Durchschnittspunkt des weissen Kreuzes (in dem schwarzen Kreis) genau decken.

Die Richtigkeit der Gradwage kann dadurch geprüft werden, daß man, nachdem eine Fläche mit derselben genau horizontal gelegt ist, an derselben Stelle die Gradwage umkehrt, wo dann das Loth wieder genau einspielen muß.

b. Die neue Gradwage. Bl. XXIII^c Fig. 1 bis 20.

Sie besteht aus dem feststehenden *Untertheil*, dem beweglichen *Obertheil* und dem *Fufs*.

aa. Der Untertheil ist aus dem *Gestelle* und der *Libelle* zusammengesetzt.

Das Gestell *A* Fig. 4 u. 8 ruht, wie bei der alten Gradwage, auf 2 stählernen *Cylindern n* und hat an der

vordern Seite einen *Ausschnitt a'* Fig. 8, in welchem sich der Kasten des Obertheils bewegt, so wie an derselben Seite 2 *Löcher l* für die Zapfen des Fusses, wenn dieser mit dem Instrument verbunden wird.

Auf der obern Fläche des Gestells ist die *Gestellplatte b* Fig. 4 u. 12 und auf dieser, an der hintern Kante, die *lange Bahnleiste e'* Fig. 11 u. 12, so wie an der vordern Kante, die beiden *kurzen Bahnleisten d* Fig. 4, 11 u. 14 mit Schrauben befestigt. Die Gestellplatte tritt vorne vor dem Gestell etwas vor, ist hier für den Kasten des Obertheils ebenfalls ausgeschnitten und mit einer versilberten *Platte k* versehen, auf welcher die *Zolleintheilung* angebracht ist. Die Mitte dieser Eintheilung liegt genau in der Mitte des Gestells und des Ausschnittes *a'*.

Zur Verbindung der Mikrometerschraube — *Stellschraube e* — mit dem Gestell ist auf den Bahnleisten die *Stellschraubenklemme h* Fig. 16 u. 17 befestigt.

Die Libelle *B* Fig. 4 u. 7 ist an dem einen Ende um eine in das Gestell geschraubte *Axe p* Fig. 3 u. 4 beweglich und ruht mit dem andern Ende auf der an dem Gestell befindlichen *Stütze q* Fig. 4 u. 5, wo sie, durch eine *Schraube r*, dicht an diese Stütze gezogen und durch eine andere *Schraube s* von derselben gehoben, die richtige Lage der Libelle hierdurch also aufs Genaueste bewirkt werden kann.

bb. Der bewegliche Obertheil besteht aus dem *Diopter* mit seiner Platte, und dem verschiebbaren *Stift* mit seinem Kasten.

Der *Diopter D* Fig. 1, 2 u. 4 ist auf der *Diopterplatte c* Fig. 4, 11 u. 12, an deren vordern Fläche die *Platte i* mit dem *Nonius* befindlich ist, mit 2 Schrauben befestigt. Die Mittellinie des Diopters, welche oben auch das in einem schwarzen Kreise befindliche weiße *Kreuz* halbirt, fällt mit der Mittellinie — dem *Zeige-*

strich — des Nonius ganz genau zusammen. An der Diopterplatte ist unten der *Kasten b'* Fig. 10, der mit dem *Deckel m* Fig. 4 u. 10 geschlossen wird, durch Schrauben befestigt. In dem in diesem Kasten befindlichen prismatischen Ausschnitt, der auch durch die vordere Kante der Diopterplatte, dicht hinter der Noniusplatte, geht, läßt sich der *Stift C* auf und ab bewegen. Die Spitze dieses Stifts liegt genau in der Verlängerung des Zeigestrichs des Nonius, in welcher Lage dieselbe, durch eine auf den Stift drückende, zwischen ihm und dem Deckel liegende *Frictionsfeder a* Fig. 1 u. 10, auch beständig erhalten wird.

An der obern Fläche der Diopterplatte ist die *Kugelmutter g* befestigt, welche die *Kugel f*, durch die die *Stellschraube e* geht, festhält. (Fig. 4)

Durch diese Mutter und die *Mutter h* an dem Untertheil wird, mittelst der *Stellschraube e*, die Bewegung des Obertheils, also auch die des Diopters bewirkt. Wird nämlich die Stellschraube so gedreht, daß die bewegliche *Mutter g* sich der feststehenden *h* nähert, so folgt die *Diopterplatte c* (welche sich zwischen den *Bahnleisten e'* u. *d* des Untertheils bewegt) mithin auch der Diopter und der Stift, dem Zuge nach dieser Seite, und der Nonius zeigt dann an, um wie viel die Spitze des Stifts von der Mitte des Instruments sich entfernt hat.

cc. Der Fuß *E* Fig. 6 u. 13 besteht aus einem *Gabelstück x*, das mit 2 Schrauben auf das *Längsstück y*, durch dessen hinteres Ende die *Stellschraube z* geht, befestigt ist. Er wird nur dann mit dem Instrument, durch das bloße Einstecken der Stifte des Gabelstücks in die *Löcher l* des Gestells, verbunden, wenn die Aufstellung des Instruments an Stellen geschieht, wo die Cylinder nicht in ihrer ganzen Länge, z. B. auf dem Kopf, den Friesen etc., aufliegen können.

Mit dieser Gradwage läßt sich nicht allein die Horizontallegung von Flächen und Linien und das Auffinden des höchsten Punktes abgedrehter Körper (Geschütztheile) ingleichen die Lage der Rohraxen, weit genauer als mit der alten Gradwage bewirken, weil die Libelle empfindlicher als das Loth ist, sondern auch vorzüglich das Verhältniß der Lage verticaler Ebenen gegen einander bestimmter ermitteln, weil mittelst des Nonius und der Zolleintheilung das Verhältniß in wirklichen Maßtheilen ausgedrückt werden kann.

Die wichtige Untersuchung bei der Aufnahme neuer Röhre: „Entfernung der Rohraxen, Zündlochaxen, der Mitte des Kornes, des Visirs etc.“ von der Seelenaxe, läßt sich daher mit derselben auf das Genaueste ausführen; wobei das Verfahren ungefähr folgendes ist:

Der bewegliche Obertheil wird mittelst der *Stellschraube e* so gestellt, daß der Zeigestrich des Nonius genau mit dem 0 Strich der Zolleintheilung des Untertheils zusammenfällt. Das Instrument wird hierauf auf das Rohr gestellt und so lange gerückt, bis die Libelle einspielt; — es liegt dann die Mitte des Instruments mit der Rohraxen in ein und derselben verticalen Ebene, wodurch die Rohraxen gefunden und mittelst Herablassen des Stifts auch auf dem Metall bezeichnet werden kann.

In dieser Stellung läßt man den Untertheil des Instruments, und bewirkt durch die *Stellschraube e* die Bewegung des Obertheils, so daß die Mitte des Diopters, und das kleine Loch oben in dem Durchschnitt des weißen Kreuzes, in die, durch aufgestellte Lothständer, bezeichnete Seelenaxe fällt (Seite 112). Der Nonius zeigt dann an, um wie viel Hunderttheilzolle, an dieser Stelle des Rohrs, die Seelenaxe von der vorhin gefundenen Rohraxen rechts oder links abweicht.

Aehnlich wird die Entfernung der Zündlochaxen, die Mitte des Kornes etc. von der Seelenaxe gefunden.

Die Fälle, in denen die neue Gradwage die alte nicht ersetzt, sind folgende:

1. Beim Wagerechtlegen der Sperrmaße im Rohr, — wegen der größern Auseinanderstellung der Füße.
2. Beim Wagerechtlegen der doppelten Winkelhaken bei alten Röhren, — wegen zu großer Höhe.

In beiden Fällen wird das kleine Winkelmaß, oder besser die einfache Libelle angewandt.

3. Bei der Bestimmung in Graden, der Neigung der Zündlochaxe und der Aufsatzstange gegen die Seelenaxe und Visirebene.

Hierzu wird das kleine Winkelmaß angewendet.

8. *Der Stangenzirkel.*

Bl. XXIVc. Fig. 1 bis 3.

Er vertritt die Stelle der beiden früher vorschriftsmäßigen Tasterzirkel, welche, wenn sie auch noch brauchbar in den Depotbeständen vorhanden sind, doch zu keiner Messung mehr angewandt, also zu einem Satz nicht mehr gerechnet werden dürfen.

Die Einrichtung des Stangenzirkels hat Aehnlichkeit mit der des Kalibermaßstabes, doch haben sowohl die Füße als auch das Lineal des ersten eine größere Länge.

In dem Ausschnitt des beweglichen *Fusses B* ist, wie bei dem Kalibermaßstab, der *Nonius* angebracht; das eiserne Lineal ist in 3 Fuß, jeder Fuß in 12 Zoll und die Zolle des letzten Fußes in Zehntelzolle getheilt.

Der Stangenzirkel wird vornehmlich zum Messen der *Stärken* runder Körper benutzt, wobei darauf zu sehen ist, daß das Lineal desselben eine, auf der Axe des zu messenden Körpers, senkrechte Lage hat. Auch zur Untersuchung der Seelenweiten der Mörser läßt sich derselbe benutzen, wenn man seine in die Seele gesteckten Füße, an den Stellen wo die äußern Kanten derselben nicht anliegen, mit Wachs beklebt, und durch die mehr

oder mindere Stärke dieses aufgeklebten Wachses die Abweichungen der Seelenweiten gegen einander ermittelt.

Die Breite der Füße — 1" für jeden — muß beim Messen von Höhlungen ebenfalls berücksichtigt werden.

9. *Der Stückseelenmesser.*

Bl. XXIVc. Fig. 5 bis 26.

Die Haupttheile, aus denen das Instrument zusammengesetzt ist, sind: der *hölzerne Kasten* mit der Theilscheibe und dem Drücker, die *eiserne Stange* mit dem Getriebe und Zeiger, und der *Kopf* mit den Verbindungsblättern.

a. Der Kasten *E* Fig. 7 u. 9, aus mit Oel getränktem Holze gefertigt, besteht aus 2 Stücken, die an ihren zusammenstoßenden Enden mit einem messingenen *Gurt* *z* umgeben sind und durch die *Hülse F*, welche über dieselben geschoben wird, verbunden werden können.

Die linke Seite des Kastens ist mit einer *Rinne* zur Aufnahme der eisernen Stange und die obere Fläche mit einer *Eintheilung* versehen, um die Entfernung ablesen zu können, wie weit das Instrument in die Seele geschoben ist. Die Eintheilung fängt von der Mittellinie der aufgeschraubten Spitzen an, ist 9 Fufs lang und in ganze und halbe Zolle getheilt.

Die hintere Fläche des Kastens wird von der *Klammer t*, an der die *Theilscheibe G* mit 3 Schrauben befestigt ist, umfaßt; beide zusammen werden in eben der Art auch mit dem verkürzten Instrument (Fig. 9.) verbunden, wenn dieses zu kleinen Kalibern in Anwendung kommt.

Vorne liegt auf der obern Fläche des Kastens die *Gelenkplatte q* Fig. 7 u. 22 in der sich mit seiner Oese der *Drücker p* Fig. 7 u. 21, bewegt; welcher durch eine ebenfalls an diese Platte befestigte *Feder y* nach oben gedrückt wird. Die Feder muß zwar so viel Kraft besitzen, um das Heben des Instruments beim Vortreten der untern Spitze zu

verhindern; sie darf aber auch nicht durch ein zu starkes Herunterdrücken die Sehnenträger sehr abnutzen. Für kleinere Kaliber ist deshalb auch eine schwächere Feder (Fig. 25) als für gröfsere Kaliber (Fig. 26) vorhanden. Bei eisernen Geschützröhren wird sowohl die obere Fläche des Drückers, als auch die äufsere Fläche der Sehnenträger mit Fett geschmiert.

b. Die eiserne Stange *u* Fig. 9, mit der *Verlängerung* *v* für gröfsere Kaliber Fig. 7 u. 8, bewegt sich in der Rinne an der linken Seite des Kastens, wo sie durch die *Bänder* *s* in demselben festgehalten wird; hinten ist sie mit einem *Griff* *J*, zum Drehen derselben, und ebendasselbst mit dem *Zeiger* *H* versehen, der durch die *Druckschraube* *i* festgestellt wird. Vorn ruht sie in einer Ausrundung der *Stirnplatte* *r* Fig. 7 u. 18, in der sie durch eine kleine aufgeschraubte *Pfanne* festgehalten wird. Vor diese Stirnplatte tritt sie mit einer konischen *Hülse* vor, in die das *Getriebe* *x* Fig. 9 u. 17 mit seinem Zapfen eingeschoben und durch eine Druckschraube festgehalten wird.

c. Der Kopf mit den Verbindungsblättern.

Der Kopf besteht aus dem *Gehäuse* mit dem Schieber, 2 angeschraubten *Spitzen* und 2 *Sehnenträgern*.

Das Gehäuse wird von der *Hinterplatte* *k* Fig. 7, 9 u. 14 und der *Vorderplatte* *n* Fig. 10 u. 12 gebildet.

Die Hinterplatte ist an beiden Seiten mit einem vorstehenden Schraubenende zum Anschrauben der Sehnenträger, und in ihren 4 Ecken mit einem Loche für die Zapfen der durchgehenden Verbindungsblätter, welche den Kopf mit dem Kasten verbinden, versehen. In der Mitte der Breite dieser Platte geht, an der innern Seite, durch die ganze Höhe, eine Rinne für den gezahnten *Schieber* *a'* Fig. 11 u. 13, und dicht daneben eine runde Vertiefung für das *Getriebe* *x*, welches in die Zähne des gedachten Schiebers greift, so wie durch die

Mitte dieser Vertiefung das Loch für den Zapfen des Getriebes, der in die eiserne Stange greift.

Die Vorderplatte, welche ebenfalls mit 4 Löchern für die Verbindungsblätter und an ihrer vordern Fläche mit einer Zehntelzolleintheilung versehen ist, schließt das Gehäuse vorn.

Die an den Schieber geschraubten *Spitzen m* haben bei allen Kalibern die in Fig. 15, und die an das Gehäuse geschraubten *Sehnenträger l* die in Fig. 16 angegebene Form; nur die Länge ist, nach der Weite der Seele, verschieden.

Die 5 Paar *Spitzen*, welche zu dem Instrument gehören, haben aufgeschraubt, incl. Schieber, folgende Längen:

1 Paar für 3 u. 6pfündige Kanonen und die Kammer der 7 u. 10pfündigen Haubitze 2,70"; 1 Paar für 12pfündige Kanonen 4,00"; 1 Paar für 24pfündige Kanonen und den Flug der 7pfündigen Haubitze 5,25"; 1 Paar für den Flug der 10pfündigen Haubitze 6,00"; 1 Paar für den Flug der 25pfündigen Haubitze 8,00".

Diese Längenmaße sind auf die betreffenden *Spitzen* eingegraben, um sie beim Gebrauch leichter herausfinden zu können.

Die 8 Paar zu dem Instrument gehörigen *Sehnenträger* sind so konstruirt, daß ihre obere Fläche in dem horizontalen Durchmesser der Seele liegt und ihre Axe eine Sehne der Seelenperipherie bildet. Auf jedem Paar ist die Art des Kalibers, wozu es gebraucht werden muß, ebenfalls eingegraben.

Die 8 Paar sind bestimmt:

1 Paar für 3pfündige Kanonen; 1 Paar für 6pfündige Kanonen; 1 Paar für 12pfündige Kanonen; 1 Paar für 24pfündige Kanonen und den Flug 7pfündiger Haubitzen; 1 Paar für den Flug 10pfündiger Haubitzen; 1 Paar für den Flug 25pfündiger Haubitzen; 1 Paar für die Kam-

mer der 7 pfündigen Haubitzen; 1 Paar für die Kammer der 10 pfündigen Haubitzen.

Mechanismus und Gebrauch des Instruments.

Wenn die *Stange u* (zusammengesetzt *u v*) mittelst des *Griffs J* gedreht wird, wobei das mit der Stange verbundene *Getriebe x* in den *Schieber a'* des Kopfs greift, so hebt oder senkt sich dieser Schieber, je nachdem links oder rechts herum die Drehung geschieht; eine der beiden auf den Schieber geschraubten *Spitzen m* tritt dann mehr oder weniger vor das Gehäuse vor, während die andere Spitze sich hineinzieht. Die *Theilscheibe G* correspondirt mit dieser Bewegung der Spitzen, d. h. ist der Kopf verglichen — stehen beide Spitzen gleich weit vor — so zeigt der an der Stange befindliche *Zeiger H* auf den 0 Strich der Theilscheibe; tritt aber, bei der Drehung der Stange, eine der beiden Spitzen mehr oder weniger vor, so zeigt der Zeiger die Anzahl der Hunderttheilzoll an, um die die Spitze vorgetreten ist.

Der Zweck des Instruments ist: „die genaue Weite der Seele an verschiedenen Stellen des Rohrs zu ermitteln.“

Soll dies z. B. bei einem 6 pfündigen Rohr ausgeführt werden, — wozu das verkürzte Instrument Eig. 9 ausreicht — so wird, nachdem die richtigen Spitzen (von 2,70" Länge) und die zu dem Kaliber gehörigen Sehnen-träger angeschraubt sind und der Zeiger auf 0 gestellt ist, das Instrument in die Seele geschoben und durch eine hier untergelegte *Stückseelenmesser-Stütze*, so wie durch das hinten untergestellte *Stativ* (Seite 108) in wa-gerechter Lage gehalten.

Dreht man nun die Stange mittelst des *Griffs J* so lange rechts herum, bis die unterste Spitze sanft an-stößt, und zeigt hierbei der Zeiger an der Theilscheibe z. B. 45 — so ist diese Spitze 0,45" vorgetreten, welches

Mafs vorläufig notirt wird. Wird hierauf der Zeiger zurück auf 0 gestellt und nun die Stange so lange links herum gedreht, bis die obere Spitze anstößt und man findet, dafs der Zeiger z. B. auf 47 der Theilscheibe zeigt, so ist die obere Spitze um 0,47" vorgetreten. Hat man zugleich darauf gesehen, dafs die Mündungsfläche mit etwa 3 Fufs und 1½ Zoll der Eintheilung auf dem Kasten abschneidet, also die Messung 37,50" von der Mündung oder 21,70" vom Boden statt gefunden hat, so stellt sich das Ergebnifs der Messung an dieser Stelle in folgender Art:

untere Spitze vorgetreten	0,45"
obere — — — — —	0,47"
Länge der Spitzen (incl. Schieber) . .	2,70"
Durchmesser . .	<u>3,62"</u>

Es ist also die Weite der Seele an dieser Stelle nur um 0,02" gröfser als der Normaldurchmesser 3,60" befunden.

Wenngleich die gefundenen Weiten ein Resultat des Summirens sind, die halbe Seelenweite sich also nicht genau angeben läfst; so kann doch leicht ermittelt werden, ob und wo eine Vertiefung (Grube) in der Seele vorhanden ist. Ist z. B. die untere Spitze bei mehreren Messungen in fortlaufender Linie immer nahe um 0,45" vorgetreten und sie tritt dann mit einemale oder successive um vielleicht 0,55" vor, so läfst sich auf eine hier befindliche 0,10" tiefe Grube schliessen, die durch einen Abruck dann genauer ermittelt wird.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken: dafs es auf eine ganz genaue vorschriftsmäfsige Länge der Spitzen nicht ankommt, wohl aber, dafs man ihre *wirkliche Länge genau kennt*, um sie richtig beim Summiren in Rechnung bringen zu können; ebenso wenig Einfluss hat die ganz genaue Länge der Sehnenträger auf eine richtige Messung, darauf aber ist vorzüglich zu sehen, dafs sie, von

der Mitte des Kopfs gemessen, *gleich lang sind*, damit die Mittellinie der Spitzen immer in den senkrechten Durchmesser der Seele zu liegen kommt.

Um auch die wagerechten Durchmesser der Seele zu ermitteln, wird entweder dem Instrument eine solche Lage gegeben, daß die Sehnenträger vertical liegen, oder es wird das Rohr so gedreht, daß die Schildzapfenaxe vertical liegt.

10. *Das Stativ.*

Bl. XXVc. Fig. 1 bis 4.

An der äußern Fläche eines kurzen hohlen *Cylinders B* sind 3 *Knaggen b* befestigt, um die sich die *Füße C*, welche von den *Druckschrauben d* festgehalten werden, bewegen und durch das Anziehen der *Flügelmuttern f* beliebig fest stellen lassen. In der Bohrung des Cylinders bewegt sich eine hölzerne, oben mit einer *Gabel* versehene *Stange A*, die durch eine *Stellschraube c* festgehalten, mithin die Gabel hoch und niedrig gestellt werden kann. Die Seite der Stange, wo die Stellschraube trifft, ist mit einem *Blech a* beschlagen.

Das Stativ soll den Stückseelenmesser, wenn dieser außerhalb der Seele so weit vorsteht, daß sein Gewicht hinten ihn niederdrücken könnte, unterstützen und in horizontaler Lage erhalten, wobei die Gabel den Kasten desselben umfäßt.

11. *Die Stückseelenmesserstützen.*

Bl. XXVc. Fig. 5.

Es sind hölzerne Cylinderabschnitte, deren krumme Oberfläche mit dem Radius der Seelenweite des Kalibers, wozu sie gebraucht werden sollen, abgerundet ist und deren Höhe sich danach richtet, daß der Stückseelenmesser, unter den sie, einige Zoll von der Mündungsfläche entfernt, gelegt werden, eine horizontale Lage erhält. Bei allen Kalibern, außer dem 3pfündigen, ist auf

der geraden obern Fläche eine *Rinne g* für den Stückseelenmesserkasten, zur festern Lage desselben vorhanden. Zu einem Satz gehören 6 Stück.

12. *Die doppelten Winkelhaken.*

Bl. XXVc. Fig. 6.

Zwei ganz gleiche Winkelmaße sind, an dem Ende ihres langen Schenkels, durch ein *Querlineal* mit einander verbunden und durch strebenartige Ansätze daselbst verstärkt.

Das Instrument muß nicht allein sehr genau rechtwinklicht, sondern auch so gearbeitet sein, daß die unteren (auch oberen) Flächen der beiden kurzen Schenkel in einer geraden Linie liegen und mit denselben die obere und untere Fläche des Querlineals parallel ist.

Der Zweck des Instruments ist hauptsächlich: die Beschaffenheit und Lage der Schildzapfen mit ihren Scheiben zu untersuchen; z. B. ob die äußere Fläche der Schildzapfen, besonders unten, eben ist; ob die Axe beider Schildzapfen eine gerade Linie bildet; ob die Schildzapfenscheiben mit ihrer äußern Fläche gleich weit von der Visirebene abstehen u. s. w. Auch die Untersuchung und Berichtigung verbogener Schildzapfen und die Horizontallegung der Schildzapfenaxe wird durch dasselbe bewirkt.

Die Beschaffenheit der Schildzapfen wird gewöhnlich durch bloßes An- und Aufsetzen des Winkelhakens ermittelt; wo indes ein längeres Verbleiben desselben an den Schildzapfen nöthig ist, wird derselbe mit Schildzapfenringen (Seite 110) an diese befestigt. Bei Ermittlung des Abstandes der äußern Fläche der Scheiben von der Visirebene wird entweder der Winkelhaken so auf die Schildzapfen befestigt, daß jene Flächen von den innern Flächen des Winkelhakens gleich weit abstehen, und nun das Loth einer oben auf den Win-

kelhaken gesetzten Gradwage, oder die Kante des kleinen Winkelmaßes, in die durch Lothständer bezeichnete Visirebene gebracht; oder es wird, in ähnlicher Art, die Mitte des doppelten Winkelhakens in die Visirebene gebracht und der Abstand der Scheibenflächen von den innern Flächen des Instruments gemessen.

Um bei alten Röhren die untere, etwa unegale, Fläche der Schildzapfen so einzurichten, daß sie in dem Schildzapfenlager der zugehörigen Laffete fest aufliegen, müssen die Schildzapfen so lange befeilt, auch wohl mit einer Kluppe abgedreht werden, bis die kurzen Schenkel des Winkelhakens an solchen Punkten anliegen, die eine senkrechte Lage der Visirebene herbei führen.

Beim Horizontallegen der Schildzapfenaxe wird, besonders bei alten Röhren, der Winkelhaken an die untere Fläche der Schildzapfen befestigt und auf das Querlineal die alte Gradwage, das kleine Winkelmaß oder die einfache Libelle aufgesetzt.

Zu einem Satz gehören 4 Stück doppelte Winkelhaken.

13. *Die Schildzapfenringe.*

Bl. XXVc. Fig. 8.

An einem Ringe, dessen innerer Durchmesser etwas größer ist, als der Durchmesser der stärksten Schildzapfen vorschriftsmäßiger Röhre, sind oben 2 *Federn q* befestigt, zwischen die der lange Schenkel des doppelten Winkelhakens gehalten wird, und ebendasselbst ist in einem Ansatz des Ringes ein *Einschnitt p* vorhanden, in dem der kurze Schenkel jenes Instruments eine feste Lage erhält. Durch eine *Schraube r* wird der Ring auf dem Schildzapfen fest angezogen. Es gehören 2 Schildzapfenringe zu einem Satz, damit der doppelte Winkelhaken an jedem Ende auf den betreffenden Schildzapfen befestigt werden kann.

14. *Die Lothständer.*

Bl. XXVc. Fig. 7, 9, 14 bis 16.

Durch drei, an eine hölzerne *Walze l*, befestigte *Füße m*, entsteht ein Fußgestell, in das der *Ständer F* mit einem Zapfen eingelassen ist. Auf dem, am oberen Ende dieses Ständers befindlichen *runden Zapfen*, bewegt sich der *Arm D*, der durch eine hölzerne *Flügelmutter i* festgestellt werden kann und der mit einer *Schiebevorrichtung E* versehen ist, — an der das *Loth o* an einem 0,02" bis 0,03" starken Faden Nähseide hängt.

Die *Schiebevorrichtung* besteht aus einer, mit Schrauben an dem beweglichen Arm befestigten messingenen *Platte s* Fig. 9, zwischen deren Einschnitt sich der *Lothhaken t* Fig. 15 und die *Stellschraubenklemme v* Fig. 14, welche beide durch die *Stellschraube y* Fig. 16 mit einander verbunden sind, hin und herschieben lassen; mithin das Loth in grössere Entfernungen fortbewegt werden kann. Wenn jedoch durch die *Mutter x*, die um die *Klemme v* liegende *Hülse w* angezogen, mithin diese Klemme festgestellt wird; so kann, durch die nunmehrige Drehung der *Stellschraube y*, dem Lothe eine so geringe Bewegung mitgetheilt werden, als es nur irgend zur genauen Einrichtung desselben erforderlich ist.

Damit das nachtheilige Schwanken des Lothes vermieden werde, hängt dasselbe in einem mit Wasser gefüllten *Blechkasten G*, der auf dem *Brette k* steht, welches, um den kurzen walzenförmigen Theil des *Ständers F* unten, sich nach allen Seiten drehen läßt.

Die Faden zweier aufgestellten Lothständer bezeichnen eine zwischen ihnen liegende verticale Ebene: werden sie daher so gestellt, daß sie von irgend einer horizontalen Linie geschnitten werden, so geben sie die Vertikalebene durch diese Linie an; in der Verlän-

gerung der Seelenaxe aufgestellt, bezeichnen sie also die Visirebene.

Die Durchschnittspunkte der Kreuze, der in das Rohr gelegten Sperrmaße, geben bei wagerechter Lage der Schildzapfen die Seelenaxe, oder eine Linie an die mit der Seelenaxe in ein und derselben senkrechten Ebene liegt; wenn also die Lothständer in der Verlängerung dieser Linie aufgestellt werden, so stellen sie die verlängerte Visirebene des in Untersuchung befindlichen Rohrs vor, wodurch die Uebertragung dieser Ebene, mittelst der Gradwage, auf das Rohr möglich gemacht wird.

Von den beiden zur Geschütsaufnahme erforderlichen Lothständern, hat der eine gewöhnlich einen *hellen*, der andere einen *dunklen* Faden; doch richtet sich dies hauptsächlich nach dem hinterliegenden Grunde. Der Abstand des ersten Lothständers von der Mündung, oder von dem ersten Sperrmaße, so wie der Abstand des zweiten Lothständers von dem ersten und die Entfernung des Auges von diesem, hängt von der Beschaffenheit des letzten und der Beurtheilung ab, ob jene Abstände ein genügendes Resultat geben können. Die Fäden müssen sich mit den Durchschnittspunkten der weißen Kreuze in den schwarzen Kreisen der Sperrmaße genau decken; weshalb kurze Drehungen mit der Stellschraube der Schiebevorrichtung so lange fortgesetzt werden müssen bis dies erfolgt ist. Wenn es erreicht ist, muß alles vermieden werden, was eine störende Aenderung hierin hervorbringen könnte.

15. *Die Abdruckstangen.*

Bl. XXVc. Fig 10.

Zu einem Satz gehören 3 Paar, wovon jedes aus einer Stange mit einem *Abdruckkolben* z und aus einer andern Stange mit einem *Keil* a' besteht. Mit diesen Stangen werden Abdrücke vom Boden und den Wän-

den der Seele, besonders in der Gegend des Zündlochs gemacht, wodurch Gruben und andere Vertiefungen (Kugellager, Ausbröckelungen des Zündlochs u. s. w., in ihrer wirklichen Gestalt gefunden werden. Der Abdruckkolben wird zu diesem Zwecke auf seiner obern Fläche, vorn und an den Seiten, mit nicht zu weichem Töpferthon, oder mit einer Mischung von Wachs und Terpentin, bedeckt und in die Seele an den Ort geschoben, wo der Abdruck gemacht werden soll. Dieser erfolgt sogleich, wenn die Stange mit dem Keil scharf unter den Abdruckkolben getrieben wird, indem sich der Thon in die über ihm liegende Grube eindrückt. Der Keil wird dann wieder entfernt und der durch einen derben Schlag gelöste Abdruckkolben, an die entgegengesetzte Seelenwand entlang gleitend, herausgezogen. Bei sehr weiten Seelen (25 pfdg. Haubitzen u. s. w.) wird der Keil durch ein auf denselben befestigtes Holzstück verstärkt.

Die Abmessungen von 2 Paar Abdruckstangen sind in Fig. 10 angegeben; das 3te Paar weicht von denselben in folgenden Dimensionen ab: — Ganze Länge der Stangen 105" (72"); Höhe des Kolbens vorn 3,50" (2,60"); Höhe des Keils vorn 1" (0,95"); Breitedes Kolbens und des Keils 3,50 (2,25"); Radius zur Abrundung 2,25" (1,50"); Höhe und Breite der Stangen 1,50" (1,25"); Stärke am Griff hinten 1,30" (1"); Abschrägung des Keils oben 4" (3").

Die in Klammern gesetzten Zahlen geben, zum besseren Vergleich, dieselben Masse von einem der beiden Paar Stangen in Fig. 10 an.

16. Die Sperrmasse.

Bl. XXVc. Fig. 11 bis 13.

Es giebt 2 Arten Sperrmasse — *Bodensperrmasse* und *Kammermündungssperrmasse*.

Das Bodensperrmas Fig. 11 ist mehr breit als lang, an den Seiten abgeschrägt und ebendasselbst mit

einer *stählernen Kante c'* versehen. Vorn, auf einer etwas nach innen tretenden Fläche, hat es einen *schwarzen Kreis* mit einem darin befindlichen *weißen Kreuze b'* und hinten einen *Einschnitt* für den Vorstand der Sperrmafsstangen. Eine an der vordern Fläche gezogene Linie halbirt das Kreuz und zugleich die ganze Höhe des Sperrmafses.

Das Kammermündungssperrmafs Fig. 12 und 13 besteht aus einem *hohlen Cylinder*, der an den Seiten 2 Arme hat, die den Enden des Bodensperrmafses ähnlich sind. In dem cylindrischen Theil der konischen Bohrung des Cylinders wird ein mit einem feinen *Drahtkreuze* versehener *hülsenförmiger Ring d'* eingesetzt, der durch sein federartig aufgeschnittenes eine Ende, die nöthige Festigkeit erhält.

Beide Arten Sperrmaße sind von *Messing*, doch können bei selten vorkommenden Kalibern dieselben auch von *Buchsbaumholz* gefertigt werden.

Zu jedem Kanon gehört nur 1 kalibermäfsiges Bodensperrmafs; zu jedem Wurfgeschütz aber 1 Bodensperrmafs und 1 Kammermündungssperrmafs für die Kammer, und 1 Bodensperrmafs für den Flug.

Die Hauptsache, worauf es bei den Sperrmaßen ankommt, ist: „die ganz genaue Lage des Durchschnittspunktes des weißen Kreuzes und des Drahtkreuzes in der Mitte der Breite derselben“, damit, wenn sie horizontal in das Rohr gelegt werden, diese Punkte eine Linie bezeichnen, die mit der Seelenaxe in ein und derselben Verticalebene liegt, und daher als Mittel zur Bezeichnung der Visirebene auf die äußere Fläche des Rohrs dienen können.

Bei der Anwendung wird das zum Kaliber gehörige Bodensperrmafs, bei Kanonen mit der dazu bestimmten Sperrmafsstange in die Gegend der Abrundung des Bodens, oder wenn man es dort nicht deutlich sehen kann,

etwas näher nach der Mündung, bei Wurfgeschützen ebendasselbst und eben so, oder mit der Hand, eingesetzt. Bei Kanonen wird dann ein zu einem etwas kleinern Kaliber gehöriges Bodensperrmaß, oder ein passendes Kammermündungssperrmaß, in geringer Entfernung von der Mündung eingesetzt und mit der alten Gradwage, oder dem kleinen Winkelmaß, oder der einfachen Libelle horizontal gelegt. Bei Wurfgeschützen wird das Kammermündungssperrmaß am Rande des Kessels in die Kammer, und das Sperrmaß für den Flug vorn an der Mündung eingesetzt, und dieses ebenso wie bei den Kanonen, horizontal gelegt. Die hintern Sperrmaße werden hierauf, durch mehr oder weniger Heben oder Niederdrücken ihrer Enden, mit den vordern parallel eingerichtet, ihnen also dadurch ebenfalls eine horizontale Lage gegeben. In der Verlängerung der durch die Durchschnittspunkte der Kreuze der Sperrmaße bezeichneten Linie, werden die Lothe der beiden aufgestellten Lothständer (Seite 112) eingerichtet, und dadurch die Vertikalebene durch die Seelenaxe, also die Visirebene, zur weitem Uebertragung dargestellt.

Zu einem Satze gehören 13 Bodensperrmaße, wovon in Fig. 11 das 6pfündige gezeichnet ist; die übrigen Bodensperrmaße haben die in folgender Uebersicht angegebenen Abmessungen; wobei zu bemerken ist, daß alle Abmessungen, welche hierin nicht angegeben sind, als Stärke oder Höhe (0,60"); Länge (1,95"); Breite der Abschrägung der Kanten (0,30", nur bei dem Sperrmaß der 7 pfdg. Mörserkammer 0,25"); Breite des hintern Einschnittes nach innen (0,80") u. s. w., ganz genau mit denen des 6pfdg. übereinstimmen.

Benennung der Bodensperr- maße.	Ganze Breite (Länge) des Sperrmaßes.	Entfernung von der Ab- schrägung bis zu der vor- dern Ausrundung.	Tiefe der vordern Aus- rundung.	ist tief.	ist an der vor- dern Kante breit.	Bezeichnung jedes Sperrmaßes.
				Der Ein- schnitt hinten	für die Sperr- maßstangen	
	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	Zoll.	
6 pfündiges	3,57	0,40	0,35	0,55	1,15	6 $\mathcal{H}$.ge. K.
12 pfündiges	4,51	0,50	0,45	0,45	1,10	12 $\mathcal{H}$.ge. K.
24 pfündiges	5,65	0,55	0,55	0,35	1,00	24 $\mathcal{H}$.ge. K.
7 pfündiges für den Flug der Haubitzen und Mörser	5,61	0,55	0,55	0,35	1,00	7 $\mathcal{H}$.ge. H. & M.
10 pfündiges dito	6,47	0,60	0,70	0,20	0,90	10 $\mathcal{H}$.ge. H. & M.
25 pfündiges dito	8,61	0,80	0,80	haben keinen Einschnitt		25 $\mathcal{H}$.ge. H. & M.
50 pfündiges für den Flug	10,82	1,10	0,90			50 $\mathcal{H}$.ge. M.
Steinmörser dito	14,97	1,10	0,90			St. M.
7 pfündiges für die Mörserkammer	1,95	0,10	0,20	0,70	1,25	7 $\mathcal{H}$.ge. MK.
7 pfündiges für die Haubitzkammer. (zugleich für die 10 pfündige Mörser- kammer)	2,95	0,30	0,25	0,65	1,20	7 $\mathcal{H}$.ge. HK.
10 pfündiges für die Haubitzkammer	3,45	0,40	0,25	0,65	1,20	10 $\mathcal{H}$.ge. HK.
25 pfündiges für die Mörserkammer	3,75	0,45	0,40	0,50	1,15	25 $\mathcal{H}$.ge. MK.
50 pfündiges u. Stein- mörser dito	4,45	0,50	0,45	0,45	1,10	St. MK.

Kammerründungssperrmaße gehören 5 zu einem Satze und zwar 1 für 7 pfdge. Mörser Fig. 12 mit 1,95" ganzer Breite; 1 für 7 pfdge. Haubitzen und 10 pfdge. Mörser, mit 2,95" g. Br.; 1 für 10 pfdge. Haubitzen mit 3,45" g. Br.; 1 für 25 pfdge. Mörser mit 3,75" g. Br.; 1 für 50 pfdge. Mörser und Steinmörser (Fig. 13) mit 4,45" ganzer Breite. Die übrigen Abmessungen der nicht gezeichneten

ten Kammermündungssperrmaße sind mit dem für Steinmörser Fig. 13 ganz genau übereinstimmend.

17. *Die Sperrmafsstangen.*

Bl. XXVc. Fig. 17.

Es gehören 2 solcher Stangen zu einem Satze; die eine von 7 Fuß Länge für kurze, die andere von 11 Fuß Länge für lange Röhre. Sie sind von Holz, haben vorn oben einen Einschnitt zur Aufnahme des Sperrmafses, um dieses nach dem Boden des Geschützes zu bringen, und ebendasselbst unten eine Feder *e'* von Eisenblech, um die Stange, beim Einschieben des Sperrmafses, hoch zu halten. Die Feder muß, bei einem nicht zu starken Druck nach unten, gestatten, daß die Stange unter dem Sperrmaße leicht fortgezogen werden kann; wenn sie diesem nicht gehörig entspricht, so kann sie lieber ganz entfernt werden. Oft läßt sich durch einen dünnen hölzernen oder eisernen Stab (Ladestock) das Hinunterschieben und Einrichten der Sperrmaße sehr gut bewirken.

18. *Die Seelen-, Kessel- u. Kammerschablonen.*

Bl. XXVIc. Fig. 1 bis 4.

Zu einem Satze gehören 10 solcher von Eisenblech gefertigten Schablonen, nämlich:

2 *Seelenschablonen* zu Schaft- und Handmörsern.

7 *Kesselschablonen* zu 7 und 10 pfdgen. Haubitzen, 7, 10, 25, 50 pfdgen. Mörsern und Steinmörsern.

1 *Kammerschablone* zu 25 pfdgen. Haubitzen.

Die beiden Seelenschablonen Fig. 1 u. 2 haben die Form der Seele des Schaft- und Handmörser und sind um 0,02" im Flug und Kessel und um 0,04" in der Kammer schmaler, als der vorschriftsmäßige Durchmesser derselben. Durch eingerissene Linien und Zahlen ist auf denselben sowohl die vorschriftsmäßige Länge der Seele,

118 Die Seelen-, Kessel- u. Kammerschablone.

als auch die gestattete Abweichung darüber und darunter vermerkt. Sie dienen hauptsächlich zur Beurtheilung der richtigen Gestalt und Länge der Seele; ersetzen jedoch auch die bei diesen Röhren nicht anzuwendenden Sperrmaße dadurch, daß an der vordern schmalen Kante, und mehr nach hinten in einem runden Ausschnitt *b*, ein Kreuz *c* auf schwarzem oder weißem Grunde (auf einem eingesetzten Stück Elfenbein) genau in der Mitte der Breite angebracht ist. Zur bessern Handhabung sind sie mit einem länglichten Ausschnitt *a* versehen.

Die Kesselschablonen, zur Beurtheilung der richtigen Abrundung des Kessels, haben alle die Gestalt Fig. 3 und weichen nur in folgenden Abmessungen von einander ab.

	Haubitzen.				Mörser.		
	7pfd.	10pfd.	7pfd.	10pfd.	25pfd.	50pfd.	Stein.
Breite des Theils für den Flug	5,66"	6,52	5,62	6,48	8,62	10,83	14,98
dito des Theils für die Kammer	2,96"	3,46	1,96	2,96	3,76	4,46	4,46
Länge d. Abrund. f. den Kessel	2,41"	2,76	2,63	2,88	3,875	4,93	5,25

Die übrigen Abmessungen, als Länge des Theils für den Flug 2", Länge des Theils für die Kammer 1,50", Stärke 0,15", sind bei allen gleich. Das Griffloch liegt bei den 4 ersten $\frac{3}{4}$ ", bei den 3 letzten 1" von dem breiten Ende entfernt und ist bei den 4 ersten 3,50" lang, 1,25" breit, bei den 3 letzten 4 Zoll lang und 1,50" breit. Der Radius zur Abrundung des Theils für den Kessel ist bei allen dem halben Flug-Durchmesser des Geschützes gleich.

Die Kammerschablone Fig. 4 ist nur für 25 pfdge. Haubitzen, zur Beurtheilung der richtigen Bohrung ihrer konischen Kammer bestimmt, deren Gestalt sie mit einem Spielraum von 0,02" hat. Um sie tief genug in die Seele schieben zu können, ist sie mittelst einer *Oese d* und *Feder e*, durch die *Schraube f*, mit einem 5 Fuß langen *hölzernen Stiel* verbunden.

19. *Die Stahlspitzen.*

Bl. XXVIc. Fig. 5.

Es sind stählerne, gut angespitzte Cylinder, die zum Einschlagen von Punkten und Einreißen von Linien auf der Oberfläche des Rohrs benutzt werden. Zu einem Satze gehören 3 Stück von verschiedener Stärke und Länge; wovon zum Einschlagen feiner Punkte gewöhnlich die mittlere, zu stärkeren Punkten die starke, und zum Einreißen von Strichen und Linien die dünnste Spitze benutzt wird. Die stärkste Spitze wird auch als *Körner* (zur Erweiterung eines Punktes, um ein anderes Instrument, Bohrer u. s. w. einsetzen zu können) gebraucht.

20. *Die Zündlochstempel.*

Bl. XXVIc. Fig. 6.

Sie sind von Stahl, genau in vorschriftsmässiger Stärke abgedreht, unten abgerundet, und oben mit einer Platte versehen.

Es gehören 2 Stempel zu einem Satze, wovon der eine 0,03" gröfser, der andere 0,02" kleiner, als das vorschriftsmässige Zündloch (0,25") ist. Sie dienen vorzüglich zur schnellen Ermittlung des richtigen Zündlochdurchmessers, indem der dünnere Stempel hineingehen mufs, der stärkere nicht. Der dünnere Stempel wird auch zur Ermittlung der Lage der Zündlochaxe gegen die Rohraxe benutzt, indem er in das Zündloch gesteckt und das kleine Winkelmafs, oder der Quadrant, seiner Länge nach angelegt wird. Wenn hierbei die Gröfse des Zündlochs ein Schlottern des Stempels gestattet, so mufs dieser der ganzen Länge nach an eine innere Wand desselben gedrückt werden.

21. *Der Zündlochhaken.*

Bl. XXVIc. Fig. 7.

Es ist ein gehärteter Draht von 0,12" Stärke, dessen oberes Ende zu einem Griff gebogen, und dessen unteres

120 Der Zirkel mit auswärts gebogenen Spitzen.

Ende zu einem kleinen Häkchen gefeilt ist. Mit demselben wird der Zündlochkanal untersucht, ob er Vertiefungen, Gruben u. s. w. enthält, die, wenn sie entdeckt worden sind, mittelst eines in die Seele geschobenen brennenden Wachsstocks, oder durch behutsames Abdrücken in Wachs, genauer ermittelt werden.

22. *Das Grubeneisen.*

Bl. XXVIc. Fig. 8.

An dem einen Ende eines *hölzernen Stiels* ist, mittelst der *Bänder g*, ein Hammer, und an dem andern Ende, mittelst der *Hülse h*, ein Kratzeisen (*i*) befestigt. Die Spitze des Hammers wird zur Untersuchung verdächtiger Stellen an der Oberfläche des Rohrs, die etwaige darunterliegende Gruben und Gallen vermuthen lassen, so wie zur Untersuchung der nähern Beschaffenheit von Aschen- und Zinnflecken benutzt. Es muß hierbei jedoch große Vorsicht angewendet werden, um nicht unnütz nachtheilige Vertiefungen zu machen. Mit der Schlagfläche werden gewöhnlich die mit der Spitze gemachten Eindrücke zugeschlagen und geglättet. Das Kratzeisen dient zum Fortschaffen von Schmutz, Rost und zur Reinigung der Gruben.

23. *Der Grabstichel.*

Bl. XXVIc. Fig. 9.

Er dient zum Vertiefen der mit der Stahlspitze gemachten Einrisse, zum Eingraben von Zahlen und Buchstaben u. s. w. und hat dieselbe Einrichtung, wie der den die Kupferstecher zu ihren Arbeiten gebrauchen.

24. *Der Zirkel mit auswärts gebogenen Spitzen.*

Bl. XXVIc. Fig. 10 u. 15.

In einem gewöhnlichen Zirkelobergestell, sind um 2 *Nietschrauben l*, die beiden *Füße m* und *n* beweglich,

deren Spitzen unten um so viel auswärts gebogen sind, daß, bei fest zusammengedrückten Füßen, ihre Auseinanderstellung noch 0,08'' beträgt. Durch die beiden Stellschrauben *k* können die beweglichen Füße auch in einer größeren Auseinanderstellung, als 0,08'', festgestellt werden, ohne daß der Zirkelobertheil geöffnet wird. Mit dem Zirkel werden die inneren Weiten der Vertiefungen und Löcher, z. B. des Zündlochs, des Lochs zur Aufsatzstange, des Visireinschnitts, der Gruben u. s. w. gemessen.

25. *Der Quadrant.*

Bl. XXVIc. Fig. 11 u. 12.

Auf einer messingenen Platte ist ein Gradbogen von 90 Grad gezeichnet, in dessen Centrum, um einen Stift, sich der Pendel *p* bewegt und dadurch die Neigung derjenigen Flächen angiebt, auf die die untere Kante der Platte gestellt, oder eine der Seitenkanten gegen gehalten wird. Beim Nichtgebrauch kann, durch die Schraube *q* und das Loch *r* in der Platte, der Pendel festgestellt werden. Zu feineren Messungen ist das kleine Winkelmaß vorzuziehen.

26. *Der Handzirkel.* Es ist ein nicht zu kleiner, gut gearbeiteter, Zirkel gewöhnlicher Art.

27. *Das biegsame stählerne Lineal.* Aus einem stählernen Blatte (Sägeblatte) wird dasselbe 24 Zoll lang, 1,50 Zoll breit und 0,03 Zoll stark gefertigt, und zum Ziehen von Linien auf unebenen Flächen, z. B. auf der Oberfläche des Rohrs über die Friesen fort, auf der Abrundung des Kopfs u. s. w. benutzt.

28. *Der Handspiegel.* Es ist ein gewöhnlicher, nicht zu großer Spiegel, der, bei der Untersuchung der Seele, durch Hineinwerfen von Lichtstrahlen, zum Erhelten derselben, oder der in diese gelegten Sperrmase gebraucht wird.

29. *Die Stange zum Wachsstock.* Sie ist von Holz, etwa 10 Fuß lang und $\frac{1}{2}$ Zoll stark. An dem einen Ende derselben wird ein Endchen Wachsstock geklebt oder angebunden, um brennend damit die Seele der Röhre zu erleuchten; man muß jedoch bei einer solchen Untersuchung sehr schnell verfahren, weil bald sich Gase entwickeln, die den Wachsstock auslöschen und die sich nur schwer wieder entfernen lassen.

30. *Die Feile.* Sie muß einen nicht zu groben Schnitt haben, ist sonst gewöhnlicher Art und wird zum Anschärfen spitzer Instrumente u. s. w. gebraucht.

31. *Die 12 Blechstreifen.*

Bei dem 50pfdgn. und dem Steinmörser reicht der Stückseelenmesser zur Messung der Durchmesser des Fluges nicht aus, und auch die Füße des Stangenzirkels gehen nicht bis zum Kessel. Um daher diese Durchmesser nach Abschaffung des kleinen Tasterzirkels bequem messen zu können, läßt man vom Klempner $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ '' breite steife Blechstreifen schneiden und nimmt die Ecken der Enden so weit ab, daß in der Mitte derselben nur etwa eine Kante von 0,10'' Ausdehnung verbleibt. Für das 50pfdge. Kaliber sind etwa 6 Stück und zwar von 10,84 — 10,85 — 10,86 — 10,87, — 10,88 und 10,89'' und für den Steinmörser eben so viele zu 14,98 — 14,99 — 15 — 15,01 — 15,02 und 15,03'' erforderlich.

Für alle Mörser mit weiterem Fluge kann man nach Umständen noch einige solcher Streifen machen lassen, oder an dem Ende von dem zu 15,03'' Wachs aufkleben und damit die größeren Durchmesser messen. Auf jeden solchen Blechstreifen muß die Länge dauernd bezeichnet werden, und ist öfters vor dem Gebrauche derselben nahzusehen, ob sie nicht abgenutzt sind.

B. Die Instrumente und Geräthe, welche zu einem vorschriftsmässigen Satz nicht gehören.

Diese Instrumente, welche ausnahmsweise nur da genehmigt sind, wo die Aufnahme ganz neuer Röhre vorkommt, sind: die *einfache Libelle*, die *Vorrichtung zum Untersuchen der Hand- und Schaftmörser*, das *Instrument zum Bezeichnen der Punkte* für die sich an der Mündungsfläche kreuzenden Linien, und das *Lineal zum Ziehen dieser Linien*.

1. Die einfache Libelle.

Bl. XXVIc. Fig. 13.

An dem nach unten rechtwinklicht gebogenen Theil der *Platte A* ist, durch die eingeschraubte *Axe ω* , die *Libelle B* befestigt, welche mittelst der *Schrauben u* und *v* und der *Stütze s* an der Platte, ähnlich wie bei der neuen Gradwage, gestellt (rectificirt) werden kann. Wegen der leichten Handhabung des Instruments ist es mit Vorthail zu jedem Horizontallegen von Gegenständen anzuwenden; der Hauptzweck desselben ist jedoch das Horizontallegen des vordersten Sperrmafses in der Seele der Röhre, indem der horizontale Theil der Platte desselben, auf jenes gelegt wird. Sie ersetzt in dieser letzten Beziehung nicht allein die Stelle der alten Gradwage ganz (Seite 102); bei vielen Geschutzaufnahmen wird durch ihre Anwendung auch die neue Gradwage geschont und das Geschäft bedeutend erleichtert.

2. Die Vorrichtung zum Gebrauch bei der Untersuchung der Hand- und Schaftmörser.

Bl. XXVIc. Fig. 14.

Sie besteht aus einer viereckigen, 2 Zoll starken, recht geraden *Platte C* von festem Holze, und 3 dazu gehörigen *Keilen D*, welche in die Ausschnitte, an der

Platte unten, geschoben werden können. Der Zweck dieser Vorrichtung ist: dem auf dieselbe gelegten Mörserrohre, bei Ermittlung seines Standes auf dem angesessenen Fuß, und der Bezeichnung der Visir- und Kreuzlinien, eine recht genaue horizontale Lage zu geben; welches durch das mehr oder weniger Untertreiben der Keile unter die Platte, leichter und sicherer bewirkt wird, als wenn das Rohr nur auf einen gewöhnlichen Tisch gestellt würde.

3. *Das Instrument zum Bezeichnen der Punkte, für die sich kreuzenden Linien, an der Mündungsfläche.*

Bl. XXVIc. Fig. 16 bis 18.

Jedes Rohr erhält 2 an der Mündungsfläche sich rechtwinklicht durchschneidende Linien, wovon die eine vertical ist und die Lage der Visirebene, die andere horizontal ist und die Lage der Schildzapfenaxe angiebt. Diese Linien werden gemacht, wenn das Rohr zum erstenmal revidirt wird, um bei späteren Untersuchungen als Mittel zu dienen, die Schildzapfenaxe leicht horizontal, also die Visirebene vertical zu legen. Wo das oben erwähnte Instrument nicht vorhanden ist, werden die Punkte zur Bestimmung dieser Linien, mit einer der Stahlspitzen (Seite 119) in der Art gemacht, daß dieselbe in die durch Lothständer bezeichnete Visirebene gebracht wird und dann mit derselben die Punkte eingeschlagen werden; hiernächst durch diese Punkte die verlangte verticale Linie gezogen wird. Die auf dieser Linie senkrecht stehende wagerechte Linie wird dann, in gewöhnlicher Art, (durch Schlagen von Bogen, welche gleich weit vom Mittelpunkte entfernt liegen) construiert und gezogen.

Die Stahlspitze genau in die Visirebene zu bringen, ist jedoch sehr schwierig, und giebt dies Verfahren daher nur ein sehr unvollkommenes Resultat.

Das zur bessern Ausführung dieses Geschäfts bestimmte, oben erwähnte, Instrument hat folgende Einrichtung:

Ein *eisernes Lineal E* Fig. 17 und 18, welches auf der einen Seite durch eine Linie der Länge nach in 2 gleiche Theile getheilt ist, ist mit einem konischen Löchchen versehen, dessen Mittelpunkt genau in der eben gedachten Halbirungslinie liegt. Auf derselben Seite des Lineals ist ein *Cylinder x*, dessen Höhlung mit dem konischen Löchchen zusammenfällt, mit Schrauben befestigt. An der entgegengesetzten Seite sind 2 gleich starke *Zapfen z* angebracht, deren Mittelpunkte mit dem des Löchchens in einer Linie und in gleichen Abständen von der Mitte und den Kanten des Lineals liegen. Endlich ist die eine Kante des Lineals noch mit einem *Bogen* ausgerundet, dessen Mittelpunkt in der Verlängerung der gedachten Halbirungslinie liegt.

Sollen mit diesem Instrument diejenigen Punkte angegeben werden, durch die die senkrechte Linie gezogen werden kann, so wird dasselbe mit seiner hintern Fläche so an die Mündungsfläche gelegt, daß die beiden Zapfen *z* auf dem Plättchen der Mündung ruhen; dann wird die Halbirungslinie in die durch Lothständer bezeichnete Visirebene gebracht und nun vermittelt des, in den hohlen *Cylinder x* passenden *Stifts y* Fig. 16 und 18 der verlangte Punkt erst oberhalb der Mündung und nachher in eben der Art unterhalb gemacht. Die Linie selbst wird dann mit der dünnen Stahlspitze und dem weiter hinten beschriebenen Lineal gezogen.

In der Voraussetzung eines genau gearbeiteten Instruments und des richtig abgedrehten Plättchens an der Mündung, können auf leichte Art auch die Punkte zu der horizontalen, auf der Visirebene senkrecht stehenden, Linie angegeben werden; indem nur die eine Kante des zu beiden Seiten der Mündung angelegten Instruments

eingelothet werden darf, wodurch die Halbirungslinie horizontal zu liegen kommt und die eingeschlagenen Punkte die verlangte Linie bestimmen. Von der Richtigkeit der letzten kann man sich dann überführen, wenn Behufs der Untersuchung der Versenkung des Lagerpunktes, das Rohr gedreht wird.

Auch zur Bestimmung der Mitte des Korns ist dieses Instrument anzuwenden, wenn man es mit dem ausgeschnittenen Bogen auf den Kopf vor das Korn legt, die Halbirungslinie in die Visirebene bringt, und sodann mit der Spitze (γ) den verlangten Punkt einschlägt.

4. *Das Lineal zum Ziehen der Linien an der Mündungsfläche der Geschützröhre.*

Bl. XXVIc. Fig. 19.

Die an der Mündung sich kreuzenden Linien müssen da, wo dieses Lineal nicht vorhanden ist, mit einem der Lineale welches die einen Satz ausmachenden Instrumente darbieten, gewöhnlich mit dem Winkelhaken oder dem biegsamen stählernen Lineal, gemacht werden. Da es aber sehr schwierig ist, in der unbequemen Lage ein gewöhnliches Lineal fest genug zu halten, um einen sichern Strich zu führen; so ist da, wo viele neue Röhre zur Untersuchung kommen, ein besonderes Lineal hierzu genehmigt, welches bei einer nicht zu grossen Schwere mit einem *Zapfen aa* versehen ist, der auf das Plättchen an der Mündung gelegt wird, und dadurch das Verschieben des Lineals verhindert, mithin ein sicheres Ziehen der Linien gestattet.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in den Zeichnungen von den Instrumenten und Geräthen zum Untersuchen der Geschützröhre. Bl. XXII_c. bis XXVI_c.

Bl. XXII_c.

Fig. 1. } *Der Kalibermass-*
Fig. 2. } *stab in verschie-*
und } *denen Ansichten.*
Fig. 3. }

A. Der feststehende Fuß.

a. Die Schrauben zur Befestigung desselben.

B. Der bewegliche Fuß. Bes. gez. Fig. 4.

b. Die Stellschraube.

c. Die Frictionsplatte.

d. Die Schraube zum Festhalten der letzten.

Fig. 4. *Der bewegliche Fuß in 4 verschiedenen Ansichten.*

Fig. 5. *Das kleine Winkelmaß in 3 Ansichten.*

C. Das Loth. Bes. gez. Fig. 6.

D. Die Stellschraube.

e. Das Loch für den Faden des Loths.

Fig. 6. *Das Loth in 3 Ansichten.*

f. Der untere Theil.

g. Der Theil in den der Faden befestigt wird.

Fig. 7. } *Der 6füßsige Mass-*
Fig. 8. } *stab in 2 Ansichten.*

E. Der Schieber ohne Nonius.

F. dito mit dito.

Bes. gez. Fig. 9.

h. Die Stellschrauben.

Fig. 9. *Der Schieber mit dem Nonius von der Seite und*

im senkrechten Quer-Durchschnitt.

Fig. 10. *Der Halbcylinder für 3pfde. Kanonen, von der Seite, von oben und von vorn.*

i. Der hölzerne Halbcylinder.

k. Die Platte.

l. Die Druckschraube.

m. Die Frictionsplatte.

Fig. 11. *Der Halbcylinder für Steinmörser von vorn und von der Seite.*

Fig. 12. *Die Platte für alle Halbcylinder, außer 3pfde, von oben und von vorn.*

Fig. 13. *Der vordere Theil der Maßstange.*

G. Der kurze Schieber. Bes. gez. Fig. 16.

Fig. 14. *Die Maßstange von der Seite.*

H. Die Halbcylinder. Bes. gez. Fig. 10 bis 12.

I. Der lange Schieber. Bes. gez. Fig. 15.

n. Die Stelle, wo die Maßstange zusammengesetzt ist und auseinander geschraubt werden kann, wenn sie verkürzt gebraucht werden soll.

Fig. 15. *Der lange Schieber von vorn und von hinten.*

o. Die Stellschraube.

Fig. 16. *Der kurze Schieber von oben, von der Seite und von vorn.*

p. Die nach den Kesseln abgerundete Spitze.

q. Die Stellschraube.

Fig. 17. *Das grofse Winkelmafs, von der Seite wo sich die Eintheilung befindet.*

r. Die Eintheilung.

Fig. 18. *Der Nonius in wahrer Gröfse.*

s. Der leere Raum des Lineals.

t. Der feststehende Fuß.

u. Der bewegliche Fuß mit dem Nonius.

v. Die Zehntelzolleintheilung des Lineals.

Bl. XXIII c.

Fig. 1. *Die neue Gradwage im senkrechten mittlern Durchschnitt.*

A. Das Gestell.

a. Die Feder in dem Kasten des beweglichen Stifts.
Bes. gez. Fig. 10.

Fig. 2. *Der Diopter v. hinten u. v. d. Seite, nebst d. Schraube zum befestigen desselben.*

Fig. 3. *Die Libellenaxe und die Scheibe dazu; beide von vorn und von oben.*

Fig. 4. *Die neue Gradwage von vorn.*

b. Die Gestellplatte } Bes. gez.

c. Die Diopterplatte } Fig. 12.

d. Die kurzen Bahnschienen.
Bes. gez. Fig. 14.

e. Die Stellschraube. (auch im Durchschnitt bes. gez.)

f. Die Kugel für die Stellschraube. Bes. gez. Fig. 20.

g. Die Kugelklemme. Bes. gez. Fig. 19.

h. Die Stellschraubenklemme.
Bes. gez. Fig. 16 und 17.

i. Die Noniusplatte. } Bes. gez.
k. Die Platte mit der } Fig. 18.
Zolleintheilung.

l. Die Löcher für den Fuß.

m. Die Deckelplatte für den Kasten des Stifts. Bes. gez. Fig. 10.

n. Die stählernen Cylinder des Gestells.

o. Die Schraube, womit diese befestigt sind.

p. Die Libellen-Axe mit Scheibe. Bes. gez. Fig. 3.

q. Die Libellen-Stütze. Bes. gez. Fig. 5.

r. } Die beiden Schrauben zum Stellen } Bes. gez.
s. } der Libelle. } Fig. 7.

B. Die Libelle. Bes. gez. Fig. 7.

t. Die Libellen-Hülse.

u. Die gläserne Röhre.

C. Der bewegliche Stift } Bes. gez.
v. Die Stellschraube } Fig. 9.

D. Der Diopter. Bes. gez. Fig. 2.

Fig. 5. *Die Stütze in 3 Ansichten.*

w. Eine der beiden Schrauben zum Befestigen derselben.

Fig. 6. *Die neue Gradwage mit dem Fuß von der Seite.*

E. Der Fuß. Bes. gez. Fig. 13.

x. Der Gabeltheil.

y. Der gerade Theil.

z. Die Stellschraube.

Fig. 7. *Die Theile der Libelle in mehreren Ansichten.*

Fig. 8. *Das Gestell in 3 Ansichten.*

a'. Der Einschnitt für den Kasten des Obertheils.

Fig. 9. *Der Stift im Längendurchschnitt und von vorn, nebst der Stellschraube dazu.*

Fig. 10. b'. Der Kasten des Obertheils von der Seite, von oben und von vorn.

Die Feder in demselben (a) von der Seite und von vorn.

Der Deckel zu dem Kasten (m) von der Seite und von vorn.

c'. Eine der beiden Schrauben zum Befestigen des Kastens an die Diopterplatte.

d'. Eine der 4 Schrauben zum Befestigen der Deckelplatte an den Kasten.

Fig. 11. *Die neue Gradwage von oben.*

e'. Die lange Bahnleiste.

Fig. 12. *Die verschiedenen Platten etc. in mehreren Ansichten.*

f'. Schraube für die lange Bahnleiste.

g'. Schraube für die Gestellplatte.

Fig. 13. *Der Fuß im Längendurchschnitt, von vorn und von unten.*

h'. Schraube zur Verbindung seiner beiden Stücke.

Fig. 14. *Eine der beiden kurzen Bahnleisten.*

Fig. 15. *Die Unterlage zur Schraubenklemme.*

Fig. 16. *Die Schraubenklemme.*

Fig. 17. *Senkrechter Durchschnitt der Gradwage durch d. Mitte d. Schraubenklemme.*

i'. Die Schraube zum Festhalten der Klemme.

k'. Die Unterlage zur Klemme. Bes. gez. Fig. 15.

l'. Die Schraube zum Befestigen der Unterlage an die Gestellplatte.

Fig. 18. *Die versilberte Platte mit dem Nonius (i) und die mit der Zolleintheilung (k)*

m'. Schraube zum Befestigen dieser Platten.

Fig. 19. *Die Kugelklemme.*

n'. Das Loch für den Zapfen der Kugel.

o'. Schraube zur Kugelklemme.

Fig. 20. *Die Kugel für die Stellschraube in 3 Ansichten.*

Bl. XXIVc.

Fig. 1. } *Der Stangenzirkel*
Fig. 2. } *in 2 verschiedenen Ansichten.*

A. Der Fuß ohne Nonius.

a. Die Friktionsplatte.

b. Die Schraube zum Befestigen derselben.

c. Die Stellschraube. Bes. gez. Fig. 3.

B. Der Fuß mit dem Nonius. Bes. gez. Fig. 3.

Fig. 3. *Der Fuß mit dem Nonius von vorn und von der Seite.*

Fig. 4. *Die alte Gradwage mit ihren Theilen in verschiedenen Ansichten.*

C. Das Gestell.

d. Die stählernen Cylinder.

e. Die Pfannenplatte.

f. Die Unterlage dazu.

g. Die Stellschraube.

- h.** Die gezahnte Stange.
D. Die Eichel — das Loth.
Fig. 5. *Der Schraubenschlüssel zum Stückseelenmesser.*
Fig. 6. *Der Zeiger des Stückseelenmessers in 3 Ansichten.*
i. Die Schraube zum Befestigen desselben.
Fig. 7. *Der Stückseelenmesser von oben.*
E. Der hölzerne Kasten.
F. Die messingene Hülse zur Verbindung der beiden Stücke des Stückseelenmessers.
k. Das Gehäuse. Bes. gez. Fig. 10 bis 14.
l. Die Sehnenträger. Bes. gez. Fig. 16.
m. Die Spitzen. Bes. gez. Fig. 15.
n. Die Vorderplatte des Gehäuses. Bes. gez. Fig. 12.
o. Die Verbindungsblätter. Bes. gez. Fig. 19.
p. Der Drücker. Bes. gez. F. 21.
q. Die Gelenkplatte. Bes. gez. Fig. 22.
r. Die Stirnplatte. B. gez. F. 18.
s. Die Bänder. Bes. gez. Fig. 24.
t. Die Klammer (auch bes. gez.)
u. Die eiserne Stange. Bes. gez. Fig. 23 u. 24.
v. Die Verlängerung derselb.
G. Die Theilscheibe. Bes. gez. Fig. 20.
H. Der Zeiger. Bes. gez. Fig. 6.
I. Der Griff. Bes. gez. Fig. 9.
Fig. 8. *Der Theil des Stückseelenmessers, wo die Stange zusammengesetzt ist.*
w. Die Hülse zur Verbindung der Stange.

- Fig. 9.** *Der verkürzte Stückseelenmesser von der Seite.*
x. Der Zapfen mit dem Getriebe für die Stange. Bes. gez. Fig. 17.
y. Die Feder. Bes. gez. Fig. 26.
z. Der messingene Gurt.
Fig. 10. *Der Kopf mit den Sehnenträgern und Spitzen von vorn.*
Fig. 11. *Das Gehäuse mit abgenommener Vorderplatte.*
a'. Der gezahnte Schieber. Bes. gez. Fig. 13.
Fig. 12. *Die Vorderplatte des Gehäuses.*
Fig. 13. *Der gezahnte Schieber.*
Fig. 14. *Die Hinterplatte des Gehäuses.*
Fig. 15. *Eine Spitze.*
Fig. 16. *Ein Sehnenträger.*
Fig. 17. *Das Getriebe mit dem Zapfen für die Stange.*
Fig. 18. *Die Stirnplatte mit der Pfanne für die Stange.*
Fig. 19. *Ein Verbindungsblatt von oben und von der Seite.*
Fig. 20. *Die Theilscheibe von hinten.*
Fig. 21. *Der Drücker.*
Fig. 22. *Die Gelenkplatte.*
Fig. 23. *Die Stange von der Seite.*
Fig. 24. *Ein Band.*
Fig. 25. *Die schwache Feder.*
Fig. 26. *Die starke Feder.*
Bl. XXVc.
Fig. 1. *Das Stativ zum Stückseelenmesser.*
A. Die Stange mit der Gabel.

a. Die Blechplatte an derselben.

B. Der Cylinder des Gestells.

b. Die 3 Knaggen, für die Füße, an demselben.

c. Die Stellschraube. Bes. gez. Fig. 2.

C. Die 3 Füße.

d. Die Druckschrauben. Bes. gez. Fig. 3.

e. Die Unterlagescheiben. } Bes. gez. Fig. 4.

f. Die Flügelmuttern. }

Fig. 2. Die Stellschraube.

Fig. 3. Eine Druckschraube.

Fig. 4. Eine Unterlagescheibe und Flügelmutter.

Fig. 5. Die Stückseelenmesserstützen von vorn oder hinten und von oben.

g. Die Rinne für den Kasten des Stückseelenmessers.

Fig. 6. Die doppelten Winkelhaken von vorn oder hinten und von der Seite.

h. Die kurzen Schenkel an denselben.

Fig. 7. Der Lothständer von der Seite.

D. Der bewegliche Arm.

E. Die Schiebevorrichtung.

Bes. gez. Fig. 9. 14, 15 u. 16.

F. Der Ständer.

i. Die hölzerne Flügelmutter.

k. Das bewegliche Brett.

l. Der Cylinder (die Walze) zur Aufnahme des Ständers.

m. Die 3 daran befestigten Füße.

n. Der Loth-Faden.

o. Das Loth.

Fig. 8. Der Schildzapfenring.

p. Der Einschnitt für den Winkelhaken.

q. Die Federn.

r. Die Schraube zum Befestigen des Ringes.

Fig. 9. Die Schiebevorrichtung zum Lothständer, zusammengesetzt, und die Platte allein.

s. Die messingene Platte.

t. Der Lothhaken. } Bes. gez. Fig. 15.

u. Die Platte desselben. }

v. Die Stellschraubenklemme. } Bes. gez. Fig. 14.

w. Die Hülse. }

x. Die Mutter. }

y. Die Stellschraube. Bes. gez. Fig. 16.

Fig. 10. 2 Paar Abdruckstangen von vorn u. v. der Seite.

z. Der Abdruckkolben.

a'. Der Keil.

Fig. 11. Das 6 pfdge Bodensperrmafs v. vorn u. v. oben.

b'. Der schwarze Kreis mit dem weissen Kreuze.

c'. Die stählernen Seitenkanten.

Fig. 12. Das Kammermündungssperrmafs für die 7 pfdge Mörserkammer von vorn und von oben.

d'. Der Ring mit dem Fadenkreuz, auch bes. gez.

Fig. 13. Das Kammermündungssperrmafs für d. Steinmörser von vorn u. von oben, nebst d. Ring in 3 Ansichten.

Fig. 14. Die Hülse zur Stellschraubenklemme, die Stellschraube und die Mutter; jedes in 2 Ansichten.

Fig. 15. *Der Lothhaken (t) nebst der Platte dazu (u) u. d. Verbindungsschraube.*

Fig. 16. *Die Stellschraube von oben, nebst der Schraube zur Verbindung des Kopfs mit derselben.*

Fig. 17. *Die beiden Sperrmafsstangen von der Seite. e'. Die Feder an denselben.*

Bl. XXVIc.

Fig. 1. *Die Seelenschablone zum Schaftmörser von vorn, von oben u. im Durchschnitt.*

a. Das Griffloch.

b. Der runde Ausschnitt.

c. Die eingesetzten Plättchen von Elfenbein mit dem schwarzen Kreuze.

Fig. 2. *Die Seelenschablone zum Handmörser von vorn und von oben.*

Fig. 3. *Die Kesselschablone für 7 pfdge Haubitzen von vorn, von oben und von hinten.*

Fig. 4. *Die Kammerschablone für 25 pfdge Haubitzen von unten, von der Seite und von oben.*

d. Die Hülse an der Schablone.

e. Die Feder an der Stange.

f. Die Verbindungsschraube.

Fig. 5. *Die 3 Stahlspitzen.*

Fig. 6. *Die beiden Zündlochstempel.*

Fig. 7. *Der Zündlochhaken in 2 Ansichten.*

Fig. 8. *Das Grubeneisen in 4 Ansichten.*

g. Die Federn oder Bänder des Hammers.

h. Die Hülse } des Kratz
i. Das Blatt } eisens.

Fig. 9. *Der Grabstichel in 3 Ansichten.*

Fig. 10. *Der Zirkel mit auswärtsgebogenen Spitzen.*

k. Die beiden Stellschrauben.

l. Die beiden Nietschrauben.

m. } Die Füße. Bes. gz. Fig. 15.
n. }

Fig. 11. *Der Quadrant in mehreren Ansichten.*

o. Die Pendelpfanne (auch bes. gez.)

p. Der Pendel. Bes. gz. Fig. 12.

q. Die Feststellschraube.

r. Das Loch dazu in der Platte.

Fig. 12. *Der Pendel des Quadrants von der Seite und im Durchschnitt.*

Fig. 13. *Die einfache Libelle.*

A. Die gebogene Platte.

s. Die Stütze.

B. Die Libelle.

t. Der Zapfen derselben.

u. } Die Stellschrauben.
v. }

w. Die Axe um die sich die Libelle bewegt.

Fig. 14. *Die Vorrichtung für Schaft- und Handmörser.*

C. Die Platte.

D. Die Keile.

Fig. 15. *Die Füße des Zirkels mit auswärtsgebogenen Spitzen in mehreren Ansichten.*

Fig. 16. *Die Spitze zu dem Instrument Fig. 18.*

Fig. 17. *Ansicht wie das Instrument Fig. 18. angelegt wird.*

Fig. 18. *Das Instrument zum Bezeichnen der Punkte an der Mündungsfläche der Geschützröhre.*

- x. Die Hülse.
y. Die Spitze. Bes. gez. Fig. 16.
z. Die Zapfen zum Auflegen

auf das Plättchen an der Mündung.

Fig. 19. *Das Lineal zum Ziehen der Linien an der Mündungsfläche.*

- aa. Der Zapfen zum Auflegen auf das Plättchen an der Mündung.

U e b e r s i c h t
der Preise und Gewichte von den Instrumenten und
Geräthen zum Untersuchen der Geschützröhre.

Laufende Nr.	Anzahl	Benennung.	Preis				Gewicht			
			des Instruments		des Kastens od. Fut-terals dazu		des Instruments		des Kastens od. Fut-terals dazu	
			flth.	ggr.	flth.	ggr.	flth.	ggr.	flth.	ggr.
1	1	Kalibermassstab (incl. Aichen) in 1 Futteral	13	10	—	25	2	8	1	—
2	1	6füßiger Massstab in 1 Kasten . .	30	15	2	22	15	8	19	16
3	1	12füßige Massstange in 1 Kasten a	36	—	6	—	35	—	50	—
4	1	Satz Halbcylinder 11 Stück davon: 10 Stück à 24 Sgr. bis 1 Rthlr. 10 Sgr. in 1 Kasten a	9	25	—	—	13	13	—	—
		1 do. für Steinmörser in 1 Kasten	1	21	1	15	4	29	4	14
5	1	großes Winkelmaß in 1 Kasten b	8	—	5	—	2	25	20	6
6	1	kleines do. in 1 Futteral	3	5	1	—	—	—	—	—
7	1	Gradwage alter Art in 1 Futteral	8	—	—	25	—	28	—	14
8	1	do. neuer Art incl. Futteral	28	—	—	—	—	—	—	—
9	1	Stangenzirkel in 1 Futteral	38	15	5	—	—	—	—	—
10	1	Stückseelenmesser nebst 1 Schraubenschlüssel und 2 Federn in 1 Kasten	40	—	6	5	117	16	85	—
11	5	Paar Spitzen à 3 Rthlr. } in 1 Kast.	39	—	—	15	3	12	1	—
12	8	do. Sehnenträg à 3 Rthl. }								
13	1	Stativ zum Stückseelenmesser in 1 Kasten c	7	17	2	17	8	24	14	6
Latus			263	18	32	4	—	—	—	—

134 Uebersicht der Preise u. Gewichte etc.

Laufende Nr.	Anzahl	Benennung.	Preis				Gewicht			
			des Instruments		des Kastens od. Futterals dazu		des Instruments		des Futterals od. Kastens dazu	
			Rthlr.	Sgr.	Rthlr.	Sgr.	℔.	℔h.	℔.	℔h.
		Transport . . .								
14	1	Satz Stückseelenmesserstützen (6 Stück à 6 Sgr.) in 1 Kasten <i>c</i> . .	1	6	—	—	—	15	—	—
15	1	Satz doppelter Winkelhaken, 4 Stück in 1 Kasten <i>b</i>	40	—	—	—	29	19	—	—
16	2	Lothständer mit 2 Schieber, Lothe und Blechkasten in 1 Kasten . .	20	—	3	22	42	28	39	16
17	2	Schildzapfenringe mit Federn in 1 Kasten	14	—	2	5	5	12	6	5
18	1	Satz Abdruckstangen (3 Paar) . . .	8	25	—	—	39	30	—	—
19	1	Satz Sperrmaße { 13 Bodensperrmaße 62 Rthlr. 10 Sgr. 5 Kammermündungssperrmaße 28 Rthlr. 10 Sgr. } in 1 Kasten	90	20	3	22	28	30	8	8
20	2	Sperrmaße stangen	4	15	—	—	8	14	—	—
21	1	Satz Seelen, Kessel- und Kammer- schablonen 10 Stück in 1 Kasten	39	—	2	15	22	20	5	10
22	1	Satz Stahlspitzen (3 Stück) Kasten <i>d</i>	1	—	2	17	—	4	13	—
23	1	Satz Zündlochstempel (2 Stück) Kasten <i>d</i>	3	—	—	—	—	11	—	—
24	1	Zündlochhaken, Kasten <i>d</i>	—	15	—	—	—	2	—	—
25	1	Grubeneisen, Kasten <i>d</i>	2	—	—	—	2	4	—	—
26	1	Grabstichel, Kasten <i>d</i>	—	10	—	—	—	2	—	—
27	1	Zirkel mit auswärts gebogenen Spitzen incl. Futteral	3	10	—	—	—	4	—	—
28	1	Quadrant in 1 Futteral-Kasten <i>d</i> .	4	25	—	—	1	25	—	—
29	1	Handzirkel, Kasten <i>d</i>	1	—	—	—	—	2	—	—
30	1	biegsames stählernes Lineal, Kasten <i>d</i>	1	—	—	—	—	9½	—	—
31	1	Handspiegel in einem Rahm mit Deckel, Kasten <i>d</i>	1	10	—	—	—	25	—	—
32	1	Stange zum Wachsstock	—	12	—	—	1	10	—	—
33	1	Feile, Kasten <i>d</i>	—	10	—	—	—	—	—	—
34	12	Blechstreifen in 1 Futteral	1	—	—	25	—	—	—	—
		also 1 vorschriftsmäßiger Satz mit alter Gradwage	473	26	47	20	—	—	—	—
		do. mit neuer do.	493	26	46	25	—	—	—	—

Anmerkung. Die Kasten, welche in nebenstehender Tabelle mit Buchstaben bezeichnet sind, nehmen mehrere Instrumente zugleich auf. Von den nicht zu einem vorschriftsmässigen Satze gehörenden Instrumenten kostet 1 einfache Libelle 7 Rthlr.; 1 Instrument zum Bezeichnen der Punkte an der Mündungsfläche 3 Rthlr.; 1 Lineal zum Ziehen der Linien an der Mündungsfläche 4 Rthlr.

IV. Die Gegenstände zum Verschrauben der Geschützröhre mit kupfernen Zündlochstollen und zum Nachbohren der Röhre in der Länge der Seele.

A. Die fahrbare Zündloch-Bohrmaschine nebst den Werkzeugen zum Verschrauben der Geschützröhre mit kupfernen Zündlochstollen.

1. Die fahrbare Zündloch-Bohrmaschine.

Sie besteht aus einem Untergestell mit Rädern, dem Gerüst, zwei Zapfenunterlagen und einer Traubenunterlage.

a. Das Untergestell. 2 *Sattelbäume A* Fig. 1, 4 u. s. w. Bl. XXVII^c werden durch die beiden *Riegel H* mit einander verbunden und durch die 3 *Bolzen a* zusammengehalten. An der innern Seite der Riegel sind die *Leisten h'* Fig. 4 u. 6 Bl. XXVIII^c mit Nägeln befestigt, auf welchen die *Bohle N* ruht, die sich mit den Sattelbäumen oben vergleicht. Durch die 4 *Achsbänder s* Fig. 4 Bl. XXVII^c wird, nahe an jedem Ende, eine *Achse B* mit dem Sattel verbunden. Die *Räder C* und *Linsen d* zu diesen Achsen, so wie die Achsschenkelbleche und Ringe der letzten, sind denen bei der 6pfündigen Kasematten-Laffete (Bl. XIV.) ganz gleich.

b. Das Gerüst. 2 *lange Gerüststangen D* Bl. XXVII^c, die mit einem Schraubenschaft durch die Sattelbäume

gehen und durch vorgeschraubte Muttern unten mit diesen verbunden werden, endigen oben in einen Zapfen, über den zuerst die *Hülse e* Fig. 1 u. 4 Bl. XXVII^c und demnächst die *Stütze p* mit ihrem oberem Blatte, dann die *Querstange f* geschoben, und diese Stücke durch vorgeschraubte Muttern mit den Gerüststangen verbunden werden. Das untere Blatt der Gerüststützen *p*, welches in die Ausstimmung *g* der Sattelbäume eingelassen ist, wird mit Bolzen an diese befestigt. Zwischen den langen Gerüststangen läßt sich die *Leitstange h* Fig. 4 auf- und abbewegen, die jedoch, um das Federn der Leitspindel zu verhüten, in jeder beliebigen Höhe, durch die beiden *Stellschrauben k* an den Enden, festgestellt werden kann. Sowohl diese Leitstange, als auch die *Querstange f* sind mit bronzenen *Schraubenmuttern g* u. *i* versehen durch die die *Leitspindel E* geht, welche letzte oben durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt werden kann.

Zu der Leitspindel gehört die *Hülse m* Fig. 4 Bl. XXVII^c und Fig. 14 Bl. XXVIII^c, um die Zahnstange mit der Spindel zu verbinden.

Die 2 *kurzen Gerüststangen F* sind, in eben der Art wie die langen, mit den Sattelbäumen verbunden; auf ihrem Schraubenende, oben bewegt sich die *Mutter o*, welche die bewegliche *Stellzwinge G* fest auf das unterliegende Rohr drückt.

- c. Die beiden Zapfenunterlagen. Jede besteht aus einem *Untertheil K* Fig. 7 Bl. XXVII^c und einem *Obertheil J*. In dem ersten sind 2 *eiserne Schraubenspindeln v* befestigt, die lose durch den Obertheil gehen, welcher letzte auf den Stellmuttern dieser Schrauben ruht und mittelst derselben hoch und niedrig gestellt werden kann. Zur leichtern Beweglichkeit der Unterlagen sind in der untern Fläche des Untertheils 2 *eiserne Walzen z* mit ihren Zapfenlagern ein-

gelassen. Der *Obertheil* hat oben einen *Ausschnitt u* zur Aufnahme der Schildzapfen des Rohrs und ist zur bessern Haltbarkeit unten mit einer eingelassenen Schiene versehen.

- d. Die Traubenunterlage. Sie besteht, wie die vorigen, aus einem Untertheil *M* und einem Obertheil *L* Fig. 8 Bl. XXVII^c und hat dieselbe Einrichtung; nur der Untertheil hat keine Walzen. Der *Einschnitt a'* des Obertheils ist zur Aufnahme der Traube des Rohrs bestimmt.

2. Die Werkzeuge.

- a. Der grofse Drauf Fig. 2 Bl. XXVII^c. In seinen untern Arm werden die verschiedenen Bohrer mit ihren Zapfen eingesetzt; senkrecht über die Mitte des Zapfenlochs ist in dem obern Arm eine kleine *Vertiefung* für die Spitze der Leitspindel. Der Griff ist mit einer beweglichen *Hülse q* umgeben.
- b. Der kleine Drauf Fig. 5 Bl. XXVII^c. Seine Einrichtung wird aus der Zeichnung deutlich. Er nimmt den *Reibahl t.* auf, mit dem das Zündloch aufgeräumt wird, nachdem der Stollen eingeschraubt ist. Der Reibahl ist unten am Ende 0,24" stark, verjüngt sich nach der Mitte um 0,01" und wird erst dicht oben am Zapfen 0,30" stark.
- c. Die Bohrer und zwar:
- aa. Die *Zapfenbohrer* Fig. 7 u. 8 Bl. XXVIII^c. Es sind nur 2 zu einem Satze erforderlich, der eine mit *P* bezeichnete zum Bohren des Zapfenlochs für Probirmörser, der andere unbezeichnete für alle übrige Geschützröhre. (Aehnlich, nur länger, ist der Bohrer zum Bohren des Lochs für die Aufsatzstange construiert.)
- bb. Die *Centrumbohrer* Fig. 9 bis 11 Bl. XXVIII^c. Von diesen gehören 6 zu einem Satze; einer mit *P* bezeichnet für Probirmörser, die übrigen mit der

laufenden No. von I bis V bezeichnet, für die andern Geschützröhre und für die Nummern der 5 verschiedenen Arten Stollen. Sie haben die Einrichtung, daß der Zapfen unter der Schneide, beim Bohr No. 1 dem Durchmesser des Zapfenbohrers, bei den übrigen aber, immer dem Durchmesser der Schneide des vorhergehenden Centrumbohrers gleich ist.

cc. Die *Aufräumer* Fig. 12 u. 13 Bl. XXVIII^c. Es sind ebenfalls 6 zu einem Satze erforderlich; der halbrunde schneidende Theil giebt dem Theil des Stollenlochs, für den konischen Stollenzapfen, seine Form.

dd. Der *Löffelbohrer* ist ein gewöhnlicher langer Hohlbohrer zum Herausnehmen der Bohrspäne aus dem Loche für den Stollen.

d. Die Zahnstangen Fig. 15 Bl. XXVIII^c. Sie sind alle, mit Einschluss des Zapfens, 20" lang, oben so stark wie der Zapfen der Leitspindel und im Bunde 0,05" schwächer als das Stollenloch.

Der Zapfen hat mit dem gleichnumerirten Centrumbohrer gleiche Stärke.

Nach den 6 Arten vorschriftsmäßiger Stollen wären nur die 6 gezeichneten Zahnstangen erforderlich; da indess die Länge der Zapfen derselben, sich nach dem Durchmesser der Seele und der Stärke des Metalls der verschiedenen Geschützröhre richten muß, so müssen von jeder Nummer, außer zum Probirmörser, noch mehrere mit verschiedenen Zapfenlängen vorhanden sein.

Mit den Zahnstangen wird das Gewinde in das Stollenloch geschnitten, welches durch den *Zahn i'* bewirkt wird, der mittelst einer *Schraube k'* successive herausgedrückt werden kann. Die Schraube darf nicht vorstehen. Nicht weit von oben geht das Loch für den Stift zur Verbindung mit der Hülse (*m*) und

oben ist eine kleine Vertiefung für die Spitze der Leitspindel vorhanden.

- e.* Das Windeisen Bl. XXX^c Fig. 15. Mit demselben wird der Stollen in das Rohr geschraubt; das vier-eckige Loch in dem Blatte desselben ist einige Hun-derttheile größer als der obere Zapfen der Stollen.
- f.* Die Stollenhülse Bl. XXX^c Fig. 14. Wenn das zu verschraubende Rohr Henkel hat, so werden diese den Gebrauch des Windeisens allein, nicht gestatten, weil solches an jene anstoßen würde. Es wird dann die Stollenhülse, mit ihrer Vertiefung im Kopfe, auf den obern Zapfen des Stollens, und das Windeisen auf den Zapfen dieser Hülse gesetzt.
- g.* Die Stollenfeile. Bl. XXVII^c Fig. 15 u. 16. Mit derselben wird der in die Seele tretende Theil des Stollenzapfens abgeschnitten. *d'* Fig. 16 ist die für Probir-Mörser, *e'* die für 7pfündige Mörser. Die Stollenfeile für alle übrigen Geschützröhre hat die Gestalt Fig. 15, wovon der vordere Theil *b'* von Stahl, der übrige von Eisen ist. Der Durchmesser ist um 0,02" kleiner, als der Seelen- oder Kammerdurchmesser des Rohrs, zu welchem sie gebraucht werden soll. Sie wird beim Gebrauch, mit der Bohrstange der Vorrich-tung zum Nachbohren der Röhre, ähnlich wie der Bohrkopf verbunden.
- h.* Das Loth Fig. 13 Bl. XXVII^c wird besonders zum Einlothen des Punktes für die Zündlochachse unter die Spitze der Leitspindel benutzt. Auf die Erhal-tung der Spitze desselben muss gesehen werden.
- i.* Der Schraubenschlüssel Fig. 12 zu den Muttern und Schrauben der Maschine.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in den Zeichnungen von
der fahrbaren Zündloch-Bohrmaschine.

Bl. XXVIIc.

Fig. 1. *Die Maschine von der Seite.*

A. Die Sattelbäume.

a. Die Bolzen.

b. Die oberen } Unterlage-

c. Die unteren } schienen,

B. Die Achsen. Bes. gez. Fig. 5.

Bl. XXVIIIc.

d. Die Lünsen.

C. Die Räder.

D. Die langen Gerüststangen.

e. Die Hülsen zu denselben.

f. Die Querstange des Gerüsts.

g. Die Mutter in derselben.

h. Die Leitstange
des Gerüsts.

i. Die Mutter in
derselben.

k. Die Stell-
schrauben.

E. Die Leitspindel.

l. Die Kurbel an
derselben.

m. Die Hülse.

F. Die kurzen Gerüststangen.

G. Die Stellzwinge. Bes. gez.
Fig. 3.

n. Die Schiene auf derselben.

o. Die Stellmutter.

p. Die Gerüststützen.

Fig. 2. *Der grosse Drauf in mehreren Ansichten.*

q. Die Hülse des Griffs.

r. Ein eingesetzter Zapfen-
bohrer. (Die *Bl. XXVIIIc*
Fig. 7 u. 8 bes. gez. sind.)

Fig. 3. *Die Stellzwinge von der Seite und von unten.*

Fig. 4. *Die Zündloch-Bohrmaschine von vorn.*

s. Die Achsbänder.

Fig. 5. *Der kleine Drauf.*

t. Der Reibahl für das Zündloch.

Fig. 6. *Die Stellschraube zu der Leitstange.*

Fig. 7. *Eine der beiden Zapfenunterlagen von der Seite, der Untertheil von unten und der Obertheil von unten.*

I. Der Obertheil.

K. Der Untertheil.

u. Der Einschnitt für die Zapfen des Rohrs.

v. Die Schrauben mit der Stellmutter.

w. Die Mutter zum Befestigen der Schrauben.

Bes.
gez.
Fig.
9.

x. Die Schiene des Obertheils.

y. Die Pfannen. B. gez. Fig. 10.

z. Die eisernen Walzen. Bes.
gez. Fig. 11.

Fig. 8. *Die Traubenunterlage von vorn, der Untertheil von unten und der Obertheil von unten*

L. Der Obertheil.

a'. Der Einschnitt für die Traube.

M. Der Untertheil.

Fig. 9. *Die Schraube mit der Befestigungsmutter.*

Fig. 10. Die Pfanne mit den Bolzen.

Fig. 11. Die Walze.

Fig. 12. Der Schraubenschlüssel.

Fig. 13. Das Loth.

Fig. 14. Das Gerüst und die Stellzwinge von oben.

Fig. 15. Die 6pfündige Stolleifeile.

b'. Der stählerne Theil derselben.

Fig. 16.

c'. Die 7pfdge Mörser- und

d'. die Probirmörser-Stollenfeile.

Bl. XXVIII c. (Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie auf *Bl. XXVII c.*)

Fig. 1. Die Zündloch-Bohrmaschine mit aufgelegtem 6 pfündigen Rohr im Längendurchschnitt.

e'. Eine mit der Leitspindel durch die Hülse *m* verbundene Zahnstange.

f'. Das Achseisen der hölzernen Achsen,

Fig. 2. Der hintere Theil eines auf die Zündloch-Bohrmaschine gelegten Rohrs mit dem, durch den Zapfenbohrer, etwa zur Hälfte gebohrten Loche für den Stollen.

Fig. 3. Die Leitspindel, die

Kurbel derselben, und die Leitstange in mehreren Ansichten.

Fig. 4. Die Zündloch-Bohrmaschine ohne Gerüst von oben.

N. Die Bohle.

g'. Die Ausstimmung für die Gerüststützen.

Fig. 5. Die Achse mit dem Achseisen.

Fig. 6. Einer der beiden Riegel von der inwendigen Seite und von oben.

h'. Die Leisten, worauf die Bohle ruht.

Fig. 7 u. 8. Die Zapfenbohrer.

Fig. 9, 10 u. 11. Die Centrumborher.

Fig. 12 u. 13. Die Aufräumer.

Fig. 14. Die Hülse zur Verbindung der Zahnstange mit der Leitspindel von der Seite und im Durchschnitt.

Fig. 15. Die Zahnstangen von oben, bis III von der Seite, IV von vorn und V von hinten.

i'. Der Zahn

k'. Die Schraube, zum Vor-
drücken des-
selben

} auch Bes.
gez.

B. Die Vorrichtung zum Nachbohren der Geschützröhre in der Länge der Seele.

Die einzelnen Stücke dieser Vorrichtung sind:

1. Das Joch *B* Fig. 1 u. 13 *Bl. XXIX c.* Es besteht aus 2 mit

eisernen Schienen belegten Theilen, die durch die *Bolzen l* und *Muttern o* mit einander verbunden werden. Mit dem *Ausschnitt n* umfäfst es das Rohr dicht hinter dem Stäbchen des Kopfs, oder bei Mörsern hinter der Mundfrieze; die *Löcher m* sind für die durchgehenden Stellbolzen.

2. Die Stellzwinge *C* Fig. 1 u. 12 mit der *Schiene i* und der *Scheibe k* versehen, hat ebenfalls 2 Löcher für die Stellbolzen.
3. Die Stellbolzen *e* Fig. 1 u. 8 verbinden das Joch mit der Stellzwinge; durch das Anziehen ihrer Muttern wird der Druck auf den Bohr erzeugt. Sie werden auch zur Verbindung der beiden Jochstücke (indem sie senkrecht durch diese gehen) benutzt.
4. Das Drehrad *D* mit 8 Griffen ist zur bessern Haltbarkeit mit den *Kreuzschienen f* und den *Kranzschienen g* beschlagen.
5. Die Bohrstange *b* Fig. 1 u. 8 bis 11 hat hinten einen Zapfen für das Drehrad und ein Schraubenende für die vorzuschraubende Mutter. Ebenso ist sie vorn für den Bohrkopf eingerichtet. Die Länge der Bohrstangen richtet sich nach dem Kaliber der Röhre. Die *Bohrstange p* Fig. 14 u. 15, zum Nachschneiden des Kessels, hat hinten dieselbe Einrichtung wie die andern Bohrstangen; vorn ist sie jedoch mit einem Einschitt versehen, in den die *Kesselschneide q* mittelst zweier Bolzen (Kesselschneide-Bolzen) mit Muttern befestigt wird.
6. Die Hülse *c* Fig. 1 u. 14 mit dem *Stift s* zur Bohrstange, durch die die Stellzwingen den Druck auf den Bohr äufsert.
7. Der Bohrkopf *h* Fig. 6 u. 8 bis 14 hat sowohl für Kanonen als Wurfgeschütze ein und dieselbe Gestalt und ist in allen Abmessungen, nur nicht im Durchmesser, welcher sich nach dem Durchmesser der Seele

des nachzubohrenden Geschützes richtet, bei allen gleich. Er ist mit einem viereckigen Loche für den Zapfen der Bohrstange, und auf der Peripherie seines vordern hohlen Theils mit 2 Einschnitten zur Aufnahme der *Bodenschneide* h' Fig. 5 u. 6, sowie an seiner Seitenfläche mit 3 prismatischen Einschnitten zum Einschieben der *Seitenschneiden* h'' Fig. 4 u. 6 versehen.

Sowohl die Bodenschneide, als auch der Durchmesser des Kreises den die Seitenschneiden beschreiben, ist um 0,02" kleiner, als der Durchmesser der Seele von dem nachzubohrenden Rohre, werden soll. Zu jedem Geschütze müssen also diese Bodenschneiden eine angemessene Länge, und die Seitenschneiden eine eben solche Stärke haben. Die in der Zeichnung angegebenen Abmessungen sind daher nur als ungefährer Anhalt zu betrachten.

8. Die Kesselschneide q Fig. 14 u. 16 hat einen Durchmesser, der um 0,02" kleiner als der Durchmesser des Fluges ist; die Abrundung ist mit einem 0,01" kleinern Radius, als der des kalibermäßigen Kessels gerundet. Sie hat vorn einen Zapfen, mit dem sie in dem Cylinder für die Kammer ruht.
9. Die Bohrstangen-Cylinder. Um die Achse der Bohrstange möglichst in die Achse der Seele zu bringen, werden bei Kanonen, und bei Wurfgeschützen zum Nachbohren der Kammer, 2 *Cylinder* d Fig. 1 u. 8 auf die Bohrstange geschoben, die um 0,02" dünner, als der Durchmesser der Seele des nachzubohrenden Rohrs sind. Zum Nachbohren des Kessels wird ein ähnlicher *Cylinder* r Fig. 14 auf die Bohrstange, ein anderer Cylinder Fig. 17 aber in die Kammer geschoben. In den letzten, welcher mit einer bronzenen *Buchse* t versehen ist, greift der Zapfen der Bohrschneide.

10. Der Schraubenschlüssel Fig. 18 dient sowohl zum Einschrauben der *Muttern* *h'''* Fig. 6 u. 7 in den hohlen Theil des Bohrkopfs, um diesen mit der Bohrstange zu verbinden, als auch zum Anziehen der Muttern der Kesselschneidebolzen. Zum Anziehen der Muttern der Stellbolzen wird ein gewöhnliche Schraubenschlüssel benutzt, der nicht gezeichnet ist.

Ein Satz dieser Werkzeuge besteht aus:

6 Jochen — nämlich:				lang	hoch	
für	3%	ge Kanonen		20"	12"	
-	6	- do.	u. 7%	ge Mörser	. . 20"	17"
-	12	- do.	- 7	- Haubitzen	. 26"	17"
-	12	- do.	schwere, 10%	ge Hau-		
			bitzen u. 10%	ge Mör-		
			ser	26"	17"	
-	24	- do.	u. 50%	ge Mörser	. . 26"	22"

2 Unterlagescheiben für die Stellbolzen.

2 Zwingen von 20 und 26" Länge.

8 Stellbolzen, davon 2 à 16, 2 à 20, 2 à 24 und 2 à 26" lang.

1 Drehrad.

6 Bohrstangen.

Anmerkung. Nach der noch bestehenden officiellen Zeichnung sollen diese Bohrstangen von der Hülse bis mit Einschluss der Bodenschneide beim 3 und 6pfünder 60"; beim leichten 12pfünder 75"; beim schweren 12pfünder 102"; beim 24pfünder 120"; für die Kammern der Wurfgeschütze 38", für den Kessel 33" lang sein.

1 Hülse zu den Bohrstangen mit

2 Stiften dazu (1 zum Vorrath)

8 Bohrknöpfe mit

1 Mutter zum Befestigen derselben.

3 Seitenschneiden.

3 Kesselschneiden.

2 Kesselschneidebolzen mit Muttern.

- 1 Stift zum Befestigen des 3pfündigen Bohrkopfs.
14 Cylinder zu den Bohrstangen.

Der ganze Satz Werkzeuge kostet circa 126 Rthlr. und wiegt 7 Centnr.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben in der Zeichnung Bl. XXIXc.

Fig. 1. 1-6 pfündiges bronzenes Rohr, mit der Vorrichtung zum Nachbohren desselben, in der Länge der Seele, von der Seite.

A. Das Rohr.

a. Der Bund zur Verhinderung des Buckens.

B. Das Joch. Bes. gez. Fig. 13.

C. Die Stellzwinge. B. gz. F. 12.

D. Das Drehrad. Bes. gz. Fig. 2.

b. Die Bohrstange. Bes. gez. Fig. 8 bis 11.

c. Die Hülse. Bes. gez. Fig. 14.

d. Der Cylinder zur Bohrstange. } auch in Fig. 8.

e. Die Stellbolzen. } gez.

Fig. 2. Das Drehrad von der Seite, von vorn und im mittlern Durchschnitt.

f. Die Kreuzschienen.

g. Die Kranzschienen. Bes. gez. Fig. 3.

Fig. 3. Die Kranzschiene von der Seite u. von vorn.

Fig. 4. Die Seitenschneide in 4 Ansichten.

Fig. 5. Die Bodenschneide in 3 Ansichten.

Fig. 6. Der Bohrkopf für 6pfündige Kanonen, mit den Schneiden, im Längendurchschnitt, von vorn und von der Seite.

h. Der Bohrkopf.

h'. Die Bodenschneide.

h''. Die Seitenschneiden.

h'''. Die Mutter. Bes. gez. Fig. 7.

Fig. 7. Die Mutter.

Fig. 8. Die Bohrvorrichtung zum 6pfüdn. Rohr, von oben.

Fig. 9. Die Bohrstange für den leichten 12pfünder.

Fig. 10. Die Bohrstange für den schweren 12pfünder.

Fig. 11. Die Bohrstange für den 24pfünder.

Fig. 12. Die Stellzwinge von oben, von vorn u. von hinten.

i. Die Schiene.

k. Die Scheibe an derselben.

Fig. 13. Das Joch für 3pfündige Kanonen von oben und von vorn oder hinten.

l. Die Verbindungsbolzen.

m. Die Löcher für die Stellbolzen.

n. Das Loch für das Rohr.

o. Die Muttern für die Verbindungsbolzen.

Fig. 14. Die Bohrstange mit Schneide und Cylinder zum Nachbohren des Kessels.

p. Die Bohrstange.

q. Die 7 pfündige Kesselschneide.

r. Der Cylinder für den Flug.

s. Der Stift zur Befestigung
der Bohrstangenhülse.

Fig. 15. Der vordere Theil
der Bohrstange zur Kessel-
schneide.

Fig. 16. Die 7pfündige Kes-
selschneide von der Seite.

Fig. 17. Der Cylinder für

den Zapfen der Kesselschnei-
de zum Einsetzen in die
Kammer.

t. Die bröncene Buchse des-
selben.

Fig. 18. Der Schrauben-
schlüssel.

C. Die Stollenschneidemaschine. Bl. XXXc.

Auf einem gußeisernen Untergestell *A*, dessen beide Wände durch 2 Bolzen *a* verbunden sind, steht die eigentliche Maschine mit 4 Schrauben befestigt.

Die Maschine ist aus 2 Seitenstücken *B*, die durch die Wangen *C* verbunden werden, einer beweglichen Leitstange *g* mit der Schnurscheibe *E*, einer Leitspindel *D* mit der Kurbel *e*, einem Schlitten und einer Vorlage (Support) zusammengesetzt.

Durch die vordere Wange geht eine Oeffnung *d* für den Kopf der Vorlage, und dicht unter dieser ist ein Ansatz mit 2 Löchern, zum Befestigen des Support-Rahmens, vorhanden.

Die Leitstange *g* ist sammt ihrer Scheibe verschiebbar und folgt den Bewegungen des Schlittens, indem sie mittelst einer Rinne in die Leitpfannen *i* Fig. 1 und 5 desselben eingreift, und so mit ihm verbunden ist.

Der Schlitten selbst kann mittelst der Stellschrauben *k* und angesteckter Kurbel *l* mehr oder weniger weit auseinander gestellt werden und erhält seine Bewegung durch die Leitspindel *D*, die ebenfalls mittelst einer Rinne, in die die linken Leitpfannen des Schlittens greifen, mit diesen verbunden ist.

Der Support *F* Fig. 7 bis 12 besteht aus einem eisernen Rahmen *p*, der mittelst zweier Schrauben an die vordere

Wange befestigt wird und auf dessen obere Fläche die beiden *Bahnleisten* *q* Fig. 8 und 11 durch 6 Schrauben festgehalten werden. Die 4 äußersten dieser Schrauben halten unten zugleich 2 messingene Pfannenlager fest, in die sich die *Schraube* *w*, mit der *Kurbel* *t* Fig. 10, bewegt. Zwischen den *Bahnleisten* *q* bewegt sich der *Supportschlitten* *r* Fig. 12. Das Gehäuse dieses Schlittens hat 2 ungleiche Einschnitte, wovon der untere kleinere zur Aufnahme des Zahns, der über diesem befindliche größere zum Durchlassen der Spähne beim Schneiden bestimmt ist. Unten ist der Schlitten mit einer messingenen *Mutter* *v* versehen, durch die die *Leitspindel* *w* geht, so daß bei der Drehung der letzten der Schlitten mit seinem Gehäuse, mithin auch der in diesem befestigte Zahn, vor und zurück bewegt werden kann.

Zur Anbringung des Trippgefäßes ist ein dünner eiserner Träger mit der *Scheere* *m* durch eine der 6 Bahnleisten-Schrauben mit dem Support verbunden. Fig. 7 u. 8.

E r k l ä r u n g

der Figuren und Buchstaben auf Bl. XXXc.

Fig. 1. Die Stollenschneidemaschine von vorn.

A. Die Wände des Untergerüsts.

a. Die Verbindungsbolzen.

B. Die Seitenstücke der Maschine.

C. Die Wangen.

b. Die Schrauben zum Stellen der vordern Wange.

c. Die Pfropfen in den Oelöchern.

d. Das Loch für das Gehäuse des Supportschlittens.

D. Die Leitspindel. Bes. gez. Fig. 2.

e. Die Kurbel derselben.

f. Die Pfannen in den Seitenstücken für die Leitstange *g* und Leitspindel *D*.

E. Die Schnurscheibe.

g. Die Leitstange.

h. Die Verbindungs-Hülse zu dieser und der Schraube *D*. Bes. gez. Fig. 3.

i. Die Leitpfannen. Bes. gez. Fig. 5.

k. Die Stellschrauben des Schlittens.

l. Die Kurbel zu diesen.

Fig. 2. Die Leitspindel von der Seite.

Fig. 3. Ein Theil der Leitstange und die Leitpfannen im Durchschnitt, nebst der Verbindungs-Hülse von vorn, im Durchschnitt und von der Seite.

Fig. 4. Die Stollenschneidemaschine, mit eingespanntem rohen Stollen, von oben.

m. Der Träger mit der Scheere zum Befestigen des Trippgefäßes.

Fig. 4a. Ein Theil der Stollenschneidemaschine, mit eingespanntem geschnittenem Stollen, von oben.

Fig. 5. Zwei durch Schrauben verbundene Leitpfannen.

Fig. 6. Die Stollenschneidemaschine von der Seite.

n. Der Bügel für das Werkzeugbrett.

o. Das Werkzeugbrett.

Fig. 7. Der Support von vorn.

p. Der Rahmen.

q. Die Bahnschienen.

r. Die Support-
schlitten mit } Bes. gez.
 } Fig. 12.
s. dem Gehäuse }

Fig. 8. Der Support v. oben.

t. Die Kurbel an der Leitspindel des Supports.

u. Der Zahn.

Fig. 9. Der Support v. unten.

v. Die Mutter an dem Supportschlitten.

Fig. 10. Der Support im Längendurchschnitt.

w. Die Leitspindel des Supports.

x. Die Druckschraube zum Festhalten des Zahns.

Fig. 11. Der Rahm mit den Bahnschienen von oben.

Fig. 12. Der Supportschlitten von oben, von vorn und von der Seite.

Fig. 13. Der Zahn von oben und von der Seite.

Fig. 14. Die Stollenhülse von der Seite u. von beiden Enden.

y. Die Vertiefung für das Vierkant des Stollens.

Fig. 15. Das Windeisen von oben und von der Seite.

z. Das Loch für das Vierkant des Stollens.

Die 6 verschiedenen Arten Zündlochstollen, womit die Röhre jetzt verschraubt werden.

a'. Das Vierkant.

b'. Der Gewindetheil.

c'. Der Bund.

d'. Der konische Zapfen.

e'. Das Zündloch.

A n h a n g.

Das Verschrauben der Geschützröhre mit kupfernen Zündlochstollen; das Schneiden dieser Stollen und das Nachbohren der Geschützröhre in der Länge der Seele.

A. Das Verschrauben der Geschützröhre mit kupfernen Zündlochstollen.

Die bronzenen Röhre werden, wegen des zu schnellen Ausbrennens ihres Zündlochs, gleich mit einem kupfernen Zündlochstollen versehen; die eisernen Röhre hingegen erst dann, wenn ihr Zündloch in Eisen ausgebrannt oder sonst schlecht geworden ist.

Die auf Bl. XXX^c gezeichneten Stollen sind für jede Nummer des Verschraubens bei allen Geschützröhren gleich, nur die Länge des Gewindes richtet sich nach der Stärke des Metalls der Röhre am Zündloch. Diese Gewinde-Länge beträgt:

1,15" für Probirmörser;

1,55" für 3pfdge bronz. Kanonen, 7 u. 10pfdge bronz. Mörser;

2,70" für 3pfdge eis. Kanonen, 6pfdge bronz. Kanonen, 12pfdge Feld-Kanonen, 7 u. 10pfdge bronz. Haubitzen, 25pfdge bronz. Mörser;

3,60" für 6pfdge eis. Kanonen, 12pfdge bronz. Belagerungs-Kanonen, 24pfdge bronz. kurze Kanonen 10pfdge eis. Mörser, 50pfdge bronz. Mörser;

4,85" für 12pfdge eis. Kanonen, 24pfdge kurze eis. Kanonen, 24pfdge lange bronz. Kanonen, 25pfdge bronz. Haubitzen, 25 u. 50pfdge eiserne Mörser, Steinmörser;

5,70" für 24pfdge lange eiserne Kanonen, 25pfdge eiserne Haubitzen.

Es können überhaupt verschraubt werden:

- mit dem Stollen zum 1ten Verschrauben (Bl. XXX^c) alle Röhre (Probirmörser besondern Stollen);
- mit dem Stollen zum 2ten Verschrauben alle Röhre, excl. Probirmörser;
- mit dem Stollen zum 3ten Verschrauben alle Röhre, excl. Probirmörser und 7pfdge Mörser;
- mit dem Stollen zum 4ten Verschrauben alle Röhre, excl. die vorigen und 10pfdge bronz. u. eis. Mörser, 7pfdge Haubitzen und 3pfdge Kanonen;
- mit dem Stollen zum 5ten Verschrauben alle Röhre, excl. die vorigen und 10pfdge Haubitzen, 6pfdge bronz. u. eiserne Kanonen.

1tes Verschrauben.

a. Einrichten des Rohrs. Das Rohr wird auf die zur Zündlochbohrmaschine gehörige Trauben- und Schildzapfenunterlage so gelegt, daß das vorher bezeichnete Mittel des Zündlochs unter die Spitze der Leitspindel zu liegen kommt und hierauf sowohl die Seelen- als Schildzapfenaxe wagerecht gelegt. Nachdem nochmals mit dem Lothe die genaue Lage des Punktes für die Zündlochaxe unter der Spitze der Leitspindel und, beim etwaigen kleinen Rücken, auch die vollkommen wagerechte Lage des Rohrs nachgesehen worden ist, wird die hölzerne Zwingen *G* auf das Rohr festgeschraubt und diesem letzten dadurch eine feste unverrückbare Lage gegeben.

b. Bohren des Lochs für den Stollen. Der Mittelpunkt für das Zündloch wird mittelst eines Dorns (Körners) erweitert, und in diese Erweiterung die Spitze des mit dem großen Drauf verbundenen *Zapfenbohrers r* Fig. 2 Bl. XXVII^c und Fig. 8 Bl. XXVIII^c gesetzt. Wird nun in die kleine Vertiefung, im obern Arm des Draufs, die Spitze der Leitspindel geschraubt, Fig. 2 Bl. XXVIII^c, so wird, wenn der Drauf gedreht und die Leitspindel

nachgeschraubt wird, ein Loch von 0,63" Weite durch die ganze Metallstärke des Rohrs gebohrt, welches um 0,05" kleiner ist, als der untere Durchmesser des konischen Zapfens am Stollen zum 1ten Verschrauben, und in welchem sowohl der Zapfen des Centrumbohrers No. I, als auch der Zapfen der Zahnstange von derselben Nummer paßt.

In Stelle des Zapfenbohrers wird hierauf der *Centrumbohrer* No. I (Bl. XXVIII^c Fig. 10) in den Drauf und der Zapfen dieses Bohrs in das eben gebohrte Loch gesetzt. In ähnlicher Art wie vorhin wird dann durch diesen Bohrer das vorige Loch bis auf 1" erweitert, mithin so weit gemacht, als der Bund des Stollens, oder der Stollen excl. Gewinde stark ist. Dieses erweiterte Loch geht jedoch nicht durch die ganze Stärke des Metalls, sondern es wird ein Merkmal an den Bohrer in der Art gemacht, daß, von der Seele ab gerechnet, 0,80" hoch, das vorige Loch von 0,63" Weite für den konischen Zapfen des Stollens verbleibt.

c. Einschnneiden des Gewindes. In den erweiterten Theil des Lochs wird das Gewinde eingeschnitten. Zu dem Ende wird die Zahnstange No. I, Bl. XXVIII^c Fig. 15, mit der Leitspindel der Maschine dadurch verbunden, daß über das obere Ende der ersten und das untere Ende der Spindel, die Hülse *m'*, Fig. 14, geschoben und durch 2 Stifte verbunden wird. — Fig. 1 Bl. XXVIII^c. Wird die Leitspindel hierauf herunter geschraubt, so wird der in der Zahnstange befindliche Zahn *i'* ein Gewinde in das Stollenloch schneiden, welches in Hinsicht der Höhe der Schraubengänge mit dem der Leitspindel gleich ist. Die vorschriftsmäßige Tiefe des Gewindes von 0,20" darf jedoch erst nach mehrmaligem Herunterschneiden bewirkt werden, indem der Zahn jedesmal höchstens 0,05" mittelst der Schraube *k'* herausgedrückt wird. Die Bohrspähne werden nach jedem Herunterschneiden entfernt.

So wie der Zahn der Zahnstange zu schneiden anfängt, muß auch der Zapfen derselben in den untern engern Theil des Stollenlochs gehörig eingreifen, wonach die Zahnstange, Hinsichts ihrer Zapfenlänge, gewählt sein muß.

Da der Zahn 0,30" hoch von der Abrundung des Zapfens absteht, so bleibt auch in dem weitem Theile des Lochs eben so viel ohne Gewinde, welches für den Bund (c') des Stollens bestimmt ist.

d. Aufräumen des Zapfenlochs (der untere engere Theil des Stollenlochs). In den großen Drauf wird der Aufräumer No. I Fig. 3 Bl. XXVIII^c gesetzt, der mit dem untern Theil seiner Schneide in das cylindrische Zapfenloch von 0,63" Weite paßt. Durch Drehen des Draufs und Herunterschrauben der Leitspindel wird dies Loch zu einem konischen aufgeräumt, welches 0,01" kleiner ist als der Zapfen des Stollens und denselben konischen Abfallwinkel hat.

e. Einschrauben des Stollens. Ist das Loch in vorbeschriebener Art fertig, so wird der geschnittene Stollen (Seite 156) mittelst des Windeisens, Bl. XXX^c Fig. 15, langsam eingeschraubt, und um versichert zu sein, daß er mit der untern Fläche seines Bundes auch an das Metall dicht anschliesse, mißt man vorher die Höhe des weiten Theils des Stollenlochs ganz genau und bemerkt sie durch einen Feilstrich an den Stollen. Hat das Rohr eine Zündmuschel oder Henkel, so wird die Stollenhülse (Seite 139) angewandt.

Der in der Seele vorstehende Theil des Zapfens wird hierauf mit der Stollenfeile (S. 139) fortgenommen, und der obere 4kantige Zapfen abgeschnitten und geebnet.

2tes Verschrauben.

Es wird zuerst versucht, ob der alte Stollen sich herauserschrauben läßt, indem ein 4kantiger Dorn, der beim Probirmörser unten 0,56", oben 0,75", bei allen übrigen unten 0,80", oben 0,90" stark ist, in den Stoll-

len, der mit einer Vorbohrung von resp. 0,56 oder 0,75" Weite versehen worden ist, eingetrieben und dieser dann mittelst des Windeisens zurück und herausgeschraubt wird. Zeigt sich hierbei das Gewinde brauchbar, so wird ein Stollen von derselben Nummer eingeschraubt. Ist das Gewinde aber so schlecht, daß eine Haltbarkeit des neuen Stollens nicht zu erwarten steht, so wird mit dem *Centrumbohrer* No. I das konische Loch unten, zu einem cylindrischen von 1" Weite gemacht; demnächst mit dem *Centrumbohrer* No. II das alte Gewinde fort und ein glattes Loch von 1,50" Weite, bis auf 0,80" von der Seele ab, gebohrt; dann mit der Zahnstange No. II das Gewinde eingeschnitten und mit dem Aufräumer No. II der untere Theil des Lochs konisch gemacht; zuletzt der Stollen eingeschraubt.

Wenn ein Herausschrauben des Stollens nicht möglich ist, so wird, wie beim 1ten Verschrauben, mit dem Zapfenbohrer ein Loch durch die ganze Metallstärke gebohrt; demnächst mit dem *Centrumbohrer* No. I dies Loch der ganzen Länge nach erweitert und nun wie vorhin mit dem *Centrumbohrer* No. II das Loch, auf 0,80" von unten, 1,50" weit gebohrt. Nachdem mit der Zahnstange No. II das Gewinde eingeschnitten und mit dem Aufräumer No. II das Zapfenloch konisch gemacht ist, wird der zum 2ten Verschrauben gehörige Stollen eingeschraubt.

3tes Verschrauben.

Es wird versucht, den Stollen heraus zu schrauben. Geht dies nicht, so wird zuerst mit dem Zapfenbohrer, dann mit den *Centrumbohrern* No. I u. II ein Loch durch die ganze Stärke des Metalls gebohrt; dann mit dem *Centrumbohrer* No. III dies Loch, bis auf 0,80" hoch von der Seele, zu 2" erweitert; hierauf mit der Zahnstange No. III das Gewinde eingeschnitten und mit dem Aufräumer No. III das Zapfenloch konisch gemacht; zuletzt der Stollen zum 3ten Verschrauben eingeschraubt.

4tes und 5tes Verschrauben.

Nachdem versucht worden ist, den Stollen vom 3ten oder 4ten Verschrauben heraus zu schaffen, wird ebenfalls mit dem Zapfenbohrer zu bohren angefangen und der Reihenfolge nach die Centrumbohrer, bis zu dem No. IV u. V, so wie auch die Zahnstangen und Aufräumer dieser Nummern, in Anwendung gebracht. Das hierbei zu beobachtende weitere Verfahren ist dem zum 1ten Verschrauben ganz gleich.

Verschrauben eines Rohrs, welches noch mit einem Zündlochstollen alter Art versehen ist.

Dieser Fall dürfte in nächster Zeit wohl am häufigsten vorkommen, weil die meisten Röhre noch mit einem Stollen alter Art (Bl. IX^c Fig. 12) verschraubt sind. Der Versuch zum Herausschrauben des Stollens wird nicht gemacht, weil einmal mit einem Stollen alter Art ein Rohr fernerhin nicht mehr verschraubt werden darf, dann auch das entstehende Loch für den Zapfen des entsprechenden Centrumbohrers nicht passen dürfte. Es wird deshalb gleich mit dem Zapfenbohrer zu bohren angefangen und mit den verschiedenen Centrumbohrern so lange der Reihenfolge nach fortgefahren, bis das alte Gewinde fortgeschafft ist und ein gutes glattes Loch entsteht. Da auch bei den alten Stollen das Gewinde nicht durch die ganze Höhe des Metalls geht, so ist auf den untern engern Theil des neuen Lochs zeitig genug Rücksicht zu nehmen. Nachdem in das neue Loch das Gewinde eingeschnitten und der untere engere Theil konisch gemacht ist, wird ein passender Zündlochstollen neuer Art eingeschraubt. Wenn bei einem Verschrauben der Stollenzapfen so tief in die Abrundung der Seele greift, daß er daselbst einen spitzwinklichten Lappen von weniger als 45° bildet, so muß das Rohr nachgebohrt werden. (Seite 157.)

B. Schneiden des Stollens.

Das geschmiedete Kupfer zu den Zündlochstollen wird in runden Barren von entsprechender Stärke vorräthig gehalten und muß vorher durch eine Kommission, auf Grund der Vorschrift zur Untersuchung der Metalle vom 9. Juli 1838 und der später abgeänderten §§. 52, 53 und 54, genau untersucht sein, wobei im Allgemeinen darauf zu sehen ist, daß es keine Kernrisse hat und von einem specifischen Gewicht von 8,76 (destillirtes Wasser = 1) ist.

Von diesen Barren wird ein Stück in passender Länge getrennt, indem an 2 entgegengesetzten Seiten, auf $\frac{1}{3}$ der Stärke, Sägeschnitte gemacht werden, und dann dasselbe durch einen möglichst starken Schlag abgehauen wird.

Ein solches Stück wird in das *Bohrgestell* zum *Bohren des Zündlochs* in senkrechter Stellung befestigt. Dieses Bohrgestell besteht aus einem festen Tisch, auf dem die Befestigungsvorrichtung für den Stollen, und ein ähnliches Gerüst mit Leitspindel, wie das der Zündlochbohrmaschine, nur in weit kleineren Dimensionen, befindlich ist. Mittels eines passenden Draufs mit Bohrer, wird dann das Zündloch durch die ganze Länge des Stollens gebohrt und dieser, wenn auch der vierkantige Zapfen (das Vierkant) für das Windeisen geschnitten ist, in die *Stollenschneidemaschine* gespannt.

Die Hülse *h* Fig. 3 Bl. XXX^c wird zu dem Ende auf den vierkantigen Zapfen des Stollens, und ihr noch leer bleibender Theil auf den Zapfen der Leitstange *g* geschoben, wodurch der Stollen mit der Leitstange, deren Spitze in das Zündloch greift, verbunden wird, und jener also den Bewegungen der letzten folgen muß. Die Leitspindel wird herangeschraubt, so daß auch ihre Spitze in das Zündloch greift, und endlich die *Stellschrauben k* des *Schlittens* oben und unten angezogen. (Fig. 4.)

Wird nun mittelst einer Schnur, durch ein entfernt stehendes Schwungrad, die Schnurscheibe *E*, und dadurch die Leitstange *g* in Bewegung gesetzt, so kann, da mit dieser letzten sich auch der Stollen bewegt, das Abdrehen desselben beginnen. Der Supportschlitten *r* wird dieserhalb mittelst der Schraube ω nach dem Stollen geschoben, das Gehäuse *s* geht durch die Oeffnung *d* der Wange, und der in dem Gehäuse gespannte Schlichtzahn schneidet ein und dreht den Stollen an einer Stelle ab. Wird nun auch die Leitspindel *D* langsam in Bewegung gesetzt, wodurch der Schlitten mit dem Stollen vor dem feststehenden Zahn vorbei geht, so wird durch mehr oder weniger Herandrücken des letzten, der Stollen nach den vorgeschriebenen Abmessungen glatt abgedreht.

Um auch das Gewinde in denselben zu schneiden, wird der Schlitten geöffnet, der abgedrehte Stollen herausgenommen und umgekehrt, und die Hülse *h* mit dem Stollen an die Leitspindel *D* befestigt. Das andere Ende läuft mit dem Zündloch um die Spitze der Leitstange *g*. Die Stellschrauben *k* werden wieder angezogen und der Stollen folgt jetzt den Bewegungen der Leitspindel *D*, nicht der (ganz unthätigen) Leitstange *g*. (Das Schwungrad steht stille) — Wird jetzt in das Gehäuse des Supports der Zahn zum Schneiden des Gewindes eingesetzt, und dieser mittelst der Kurbel *t* gegen den Stollen gedrückt, ferner die Spindel *D* gedreht, so schneidet sich ein Gewinde in den Stollen, das mit dem der Leitspindel *D*, also auch mit dem der Leitspindel an der Zündlochbohrmaschine und dem im Rohr geschnittenen gleich ist. Die vorschriftsmässige Tiefe des Gewindes in dem Stollen wird auch erst nach mehrmaligem Heraufschneiden erlangt.

C. Das Nachbohren der bronzenen und eiser-
nen Geschützröhre in der Länge der Seele.

Wenn der Boden der Seele des Rohrs schlecht ist, oder der Zapfen des Zündlochstollens zu tief im Boden eingreift (Seite 154), so wird durch das Nachbohren die Seele etwas verlängert, und zwar:

„darf ein Rohr höchstens um so viel nachgebohrt werden, „dafs der Boden incl. Bodenverstärkung noch so stark „bleibt, als die Metallstärke am Zündloch beträgt. (Das „Loch für die Aufsatzstange kommt nicht in Betracht.)“

Das Nachbohren geschieht in folgender Art:

1. Bei *Kanonen*. Die beiden Hälften des zum Kaliber bestimmten Joches werden hinter dem Stäbchen des in der zugehörigen Laffete liegenden Rohrs gelegt, und durch die senkrechten *Bolzen l* und *Muttern o* Fig. 13 Bl. XXIX^c fest zusammen gezogen. An die zugehörige Bohrstange wird der, mit den Seitenschneiden bereits versehene, kalibermässige Bohrkopf durch die *Mutter h* Fig. 7 befestigt und dann die *Bodenschneide (h')* eingeschoben. Die Seitenschneiden müssen gleich weit vor, und die Bodenschneide zu beiden Seiten gleich weit überstehen, weil sonst beim Bohren ringförmige Vertiefungen entstehen. Sind die Schlitz des Bohrkopfs etwas zu weit, so kann durch Einlegen eines Stückchen Blechs die Befestigung der Schneiden bewirkt werden. Hierauf werden die beiden *Bohrcylinder d* auf die Bohrstange, und diese mit den Cylindern in die Seele des Rohrs geschoben, wobei der eine Cylinder nahe an den Bohrkopf, der andere nahe an die Mündung des Rohrs zu liegen kommt. Demnächst wird die *Hülse c* auf die Stange geschoben und mit dem *Stift s* befestigt. Das Loch zu diesem Stift ist so gewählt, dafs der Bohrer genügend in die Seele dringen kann, und dafs die Hülse, wenn die Bodenschneide anstößt, etwa 2 bis 3" von der

Mündung entfernt ist. Endlich wird die *Zwinge C* auf die Stange geschoben und durch die *Stellbolzen e* mit dem bereits befestigten *Joche B* in Verbindung gebracht. Zuletzt wird das *Drehrad D* angesteckt.

Wird durch dieses Drehrad die Bohrstange in Bewegung gesetzt, so werden zwar die Seitenschneiden des Bohrkopfs das Metall, um welches die Seele hier etwa zu eng ist, fortschneiden, aber die Bodenschneide nimmt noch nichts vom Boden fort; sobald jedoch die Stellbolzenmuttern hinter dem Joche, mittelst eines Schraubenschlüssels gleichmäfsig gezogen werden, drückt die *Zwinge C* auf die *Hülse e*, und diese den Bohrkopf fest an den Boden, so dafs die Bodenschneide eingreift. Durch successives und nicht zu starkes Anziehen der Muttern dringt der Bohrkopf nach und nach ein und die Seele wird bis auf die verlangte Tiefe nachgebohrt. Die Bohrspähne müssen öfter aus dem Rohr entfernt werden.

2. Bei *Haubitzen*. Ist die Kammer nachzubohren, so wird wie vorhin verfahren. Auch das Nachbohren des Kessels, wozu die *Bohrstange p* mit der *Kesselschneide q* Fig. 14 bestimmt ist, wird ähnlich ausgeführt, nur dafs die Kammerwalze Fig. 17 vorher in die Kammer geschoben wird, um den Zapfen an der Kesselschneide aufzunehmen.

Sowohl die Kanon- als Haubitzen-Röhre werden möglichst horizontal gelegt, und um das Bucken derselben zu verhindern, werden entweder um die Traube und den zunächst liegenden Riegel der Laffete einige Binstricke geschlungen, oder zwischen das Rohr und den Stirnriegel hölzerne Keile gesteckt.

3. Bei *Mörsern* findet dasselbe Verfahren wie bei den Haubitzenröhren statt; das Rohr bleibt ebenfalls in der Laffete und wird so tief gesenkt, als dies zu einem bequemen Arbeiten erforderlich ist.

B e r i c h t i g u n g e n .

Druckfehler in den Erläuterungen der 5ten Abtheilung.

Seite 6 Zeile 2 von unten muß es heißen Kugelleere, statt Kugel-
lehre.

- 47 - 2 - - hinter Flammloch *s*, ist einzuschalten (der
Schwalg).

- 48 - 15 - oben ist zu streichen: den Schwalg, und dafür
zu setzen: der Luftkanal.

Zeichnenfehler der 5ten Abtheilung.

Bl. Vc. Fig. 13. die Traube mit Traubenhals ist 5,45", statt 4,54" lang.

- Xc. - 8 u. 9. die Stütze *c* ist (nach der officiellen Zeichnung
v. J. 1841.) 3,35", statt 3,10" lang.

- XVIc. Fig. 6. ist das Querholz mit *Q*, statt mit *R*, zu bezeichnen.

- XXIIc. sind die beiden Ansichten des langen Schiebers mit Fig. 15
und in Fig. 16 die Spitze des kurzen Schie-
bers mit *p* zu bezeichnen.

- XXIIIc. Fig. 4. der Nonius *i* muß mit denselben Ziffern bezeich-
net sein wie in Fig. 18.

- XXIVc. Fig. 7. die Länge des ganzen Stückseelenmessers beträgt
132", statt 78".

- XXVIIc. Fig. 7 die Ansicht von unten muß mit *J*, statt mit *L*
bezeichnet sein.

Ende der 5ten Abtheilung.

Kameke, H. F.

Erläuterungen zu der Sammlung von Steindruckzeichnungen durch welche die
Einrichtung der materiellen Gegenstände der Preussischen Artillerie
bildlich dargestellt ist
Bd.: 5

Berlin [1837]

App.mil. 67 m-5

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10255912-7